X Yc 2. 30

R50185

Digitized by the Internet Archive
in 2015

https://archive.org/details/b21724386

Hoffmannsche Buchdruckerei in Stuttgart.

Einleitung.

Bekanntlich ist durch zahlreiche Untersuchungen hervorragender Forscher, besonders durch die epochemachenden Arbeiten aus dem *Koch*schen Institut in übereinstimmender Weise und einwandsfrei bewiesen worden, dass die chemischen Desinfektionsmittel, selbst die stärksten unter ihnen, wie Karbolsäure und Sublimat, auch in noch so starker Konzentration frühestens erst nach Stunden, häufig aber erst nach Tagen und dann auf alle Fälle noch nicht absolut sicher, die für die Wunde gefährlichen Infektionskeime abtöten. Ausserdem sind sie überhaupt nur unter gewissen, recht schwierig zu schaffenden Voraussetzungen wirksam; ganz abgesehen davon, dass sie Gifte sind, und infolge davon nicht allein den menschlichen Organismus gefährden, sondern auch die Wunde direkt schädigen und die Verheilung verzögern.

Dagegen wird, im Gegensatz zu den chemischen Desinfektionsmitteln, die erwünschte Abtötung aller Wunderreger mit absoluter Sicherheit auf physikalischem Wege erreicht und zwar:

I. durch das bei 100 ° Celsius kochende Wasser bei mindestens 3 Minuten lang dauernder Einwirkung desselben;

II. durch den Wasserdampf von 100 ° Celsius bei mindestens 30 Minuten lang fortgesetzter Einwirkung desselben. Jedoch ist hierzu nur Wasserdampf mit ganz bestimmten Eigenschaften, die später näher erörtert werden sollen, brauchbar;

III. durch die trockene Hitze oder heisse Luft, allerdings nur bei einer Temperatur von wenigstens 140° Celsius und zwar bei mindestens mehrstündiger Einwirkung derselben.

Diese hochwichtigen Errungenschaften der modernen Bakteriologie haben mit Recht eine gewaltige Umwälzung auf dem grossen Gebiete der Chirurgie hervorgebracht, die zu einem fast vollständigen Verlassen der chemischen Desinfektionsmittel und nahezu alleiniger Anwendung des physikalischen Keimtötungsverfahrens geführt haben. Die Antisepsis wurde vollständig verdrängt durch die Asepsis.

Trotzdem haben sich die kühnen Erwartungen, die man auf das neue Verfahren setzte, nicht in dem Masse erfüllt, als dies anfangs so sicher verbürgt zu sein schien. Wir müssen leider bekennen, dass eine grosse Zahl von teilweise sogar schweren und tödlich verlaufenden Infektionen die Resultate der operativen Thätigkeit auch heute noch beeinträchtigen. Die Zahlen der Wirklichkeit werden nicht dadurch geringer, dass sie verschwiegen werden.

Diese Misserfolge nun können nicht der Unzuverlässigkeit der physikalischen Keimtötungsmittel zur Last gelegt werden, denn deren Sicherheit ist einwandsfrei festgestellt. Sie sind vielmehr der Methode ihrer Anwendung, wie sie heute fast allgemein geübt wird, zur Last zu legen. Hierüber beabsichtige ich ausführlich im ersten Teile meiner Arbeit zu handeln. Ich werde daselbst zeigen, dass diese Methode der Asepsis, welche von der Mehrzahl der Operateure heute geübt wird, in der That eine wenig sichere und ausserdem, bei ihrer Anwendung in der Praxis, ungeheuer umständliche ist. Im Anschluss hieran werde ich im zweiten Teile meiner Arbeit eine neue, von mir zuerst angegebene und angewandte Methode der Asepsis besprechen und darthun, dass dieselbe eine absolute Asepsis verbürgt und in ihrer Anwendung eine ganz ausserordent-

lich einfache ist, welcher keinerlei Umständlichkeit anhaftet.

Auch in klinischer Beziehung kann ich für diese meine Methode der absoluten Asepsis einen Beweis erbringen. — Zu diesem Zwecke will ich gleich jetzt an dieser Stelle aus der Zahl der Operationen, die ich innerhalb zweier Jahre, vom Januar 1893 angerechnet, dem erstenmale der Anwendung meiner Methode, ausführte, 53 ausgewählt schwere Laparotomieen und 26 Uterusexstirpationen herausgreifen, bei denen weder Sepsis, noch septische Peritonitis, noch sonst eine Wundinfektion eintrat. Ich ziehe absichtlich nur Operationen in Betracht, die mit Eröffnung des Peritoneum einhergehen. Denn das Peritoneum ist das zarteste Reagens, welches wir kennen. Es bildet den günstigsten Nährboden für septische Keime und leistet der Propagation derselben ausserordentlich Vorschub. Bei den anderen Operationen hingegen wird auch ein mangelhaft aseptisches, oder selbst nur antiseptisches Verfahren nicht klinisch so präzis erkennbare Folgen haben. Ich ziehe aber auch nicht alle meine Laparotomien aus dem angegebenen zweijährigen Zeitraum als Beweis heran, sondern nur die technisch ausserordentlich schwierigen Fälle mit langer Dauer der Operation. Nur so können wir in der Statistik einen Prüfstein für den Wert meines aseptischen Verfahrens finden. Denn was hat beispielsweise eine einfache Ovariotomie, bei der der Operateur nach Eröffnung des Abdomens den Tumor mit seinem Stiel leicht bis in oder vor die Bauchwunde ziehen und unterbinden kann, während seine Hände das Innere der Bauchhöhle kaum recht berühren, zu thun mit einem schwierigen, gefahrvollen und langdauernden Bauchschnitt, bei dem infolge intraligamentärer und subseröser Entwickelung des Tumors und starker allseitiger Verwachsung desselben der ganze Beckenboden bis retroperitoneal zu den Nieren hinauf unterminiert werden muss, wo schwierige Blutstillung durch tiefanzulegende und massenhafte Ligaturen mühsam erkämpft werden muss, wo

die Adhäsionen mit Darm eine Erzeugung blutender und offener Wunden bedingen und, wo endlich die Nath des angerissenen Darmes vorgenommen werden muss.

Beide Operationen haben mit einander nicht viel mehr als den blossen Namen des Bauchschnittes gemein, sowohl hinsichtlich der Schwierigkeiten in der Technik als der Asepsis. Das Gelingen einer einfachen Laparotomie ist absolut kein Beweis für die Güte der dabei angewandten aseptischen Methode, dagegen ist das Gelingen einer schweren Laparotomie voller Beweis hierfür. — Denn kommen im ersten Falle die Hände des Operateurs, die Instrumente, Gazen und andere Objekte kaum in den Bauchraum hinein und mit dem Peritoneum in Berührung, so ist im zweiten Falle im direktesten Gegensatz hierzu eine solche Berührung nicht nur ermöglicht, sondern sogar in ausgedehntester Weise nötig.

Sind irgendwo an den Objekten Keime vorhanden, so können wir fast sicher darauf rechnen, dass sie in die Wunden des Bauchraumes gebracht und während der langen Zeit der Operation in das Peritoneum desselben verschmiert werden, wo sie dann den Beweis ihrer Anwesenheit durch den Auftritt einer septischen Infektion erbringen. — Wie gering ist ebenso die Infektionsgefahr bei einer einfachen Exstirpation des Uterus, bei der man diesen auf leichten Zug mit Hakenzangen bis in oder vor die Rima herabfedernd vorziehen kann und nach Umschneidung der Portio Bindegewebe und Blase leicht von der Gebärmutter abschiebt, die lig. lata, welche bequem ansichtig sind, mit einigen wenigen Unterbindungen oder Klemmen versorgt. Und wie hoch ist die Infektionsgefahr bei Exstirpation der Gebärmutter, wenn diese nicht oder so gut wie nicht herabziehbar ist, sondern durch Kürze oder Straffheit der ligam. lata oder Infiltration derselben hoch oben in der Scheide fixiert wird, wenn Tumoren in oder an oder neben der Gebärmutter das Becken ausfüllend mit starken Verwachsungen erst Schritt für Schritt gelöst und Stück für

Stück entfernt werden müssen, ehe der Uterus tiefer rückt. Die Hindernisse der technischen Ausführbarkeit steigern sich dabei ins Enorme, und je grösser die Schwierigkeiten derselben sind, desto grösser ist auch die Infektions-Möglichkeit. Die durch die Operation zu setzende Grösse der Verwundung und ihre Ausdehnung bedingt hier, falls irgendwelche Keime an den Objekten, die beständig mit der Wunde in ausgedehnte Berührung treten, vorhanden sind, mit Sicherheit eine Infektion. Sind also technisch einfache Fälle, bei denen die Berührung des Peritoneums mit den sterilisierten Objekten gleich Null ist, für die Beurteilung der Güte der angewendeten Sterilisation absolut nicht zu verwenden, so sind umgekehrt die technisch schwierigen Fälle geradezu als Beweise für die Sicherheit der aseptischen Präparationen anzusehen. In den aus der Reihe meiner Laparotomien angeführten Fällen handelt es sich fast durchgehend um solche schwierige Fälle. Die technisch leichten Fälle habe ich, wie schon erwähnt, absichtlich ganz ausgeschieden.

Nur mit kurzen Worten, und nur insoweit dies der vorliegende Gegenstand erfordert, werde ich auf die Art der technischen Schwierigkeiten bei den erwähnten Operationen summarisch eingehen. In 32 Fällen von den schwierigen Laparotomien handelte es sich um Erkrankungen der Adnexa beziehentlich um Tumoren, welche von diesen ausgiengen. Es bestanden durchweg starke und meist allseitige Verwachsungen mit dem Beckenboden. Ovarium, tuba, lig. lata und uterus waren meist unter sich fest und innig verklebt und gleichzeitig mit Dünndarmschlingen, von denen sie überlagert waren, fest und innig verlötet, so dass bei Eröffnung des Abdomens erst diese letzteren in schwieriger und zeitraubender Weise getrennt werden mussten, ehe die eigentliche Aufgabe, die Befreiung der Adnexa aus ihren Adhäsionen und die schliessliche Entfernung derselben vorgenommen werden konnte. Meist entstanden grosse und ausgedehnte Wundflächen in der

Tiefe des Beckens und am Darm, der bis in die Muskularis hinein blossgelegt wurde. Schwierige Blutstillungen verzögerten die Dauer der Operation. In 2 Fällen handelte es sich um Pyosalpinx von solcher Ausdehnung, dass die Eitersäcke einige Centimeter bis über Nabelhöhe hinaufragten. Die Verwachsungen erstreckten sich hierbei nicht allein auf zahlreiche Dünndarmschlingen, sondern auch auf colon transversum, descendens und flexura sigmoidea. Zur Tamponade der Blutung mussten in einem Falle 6, im anderen über 7 Meter Gaze als Dauerdrainage in der Bauchhöhle zurückgelassen werden. Auch diese beiden Kranken genassen und befinden sich ausserordentlich wohl. Bei einer Reihe von Fällen waren die massenhaft vorhandenen dicken Entzündungsschwarten und Verlötungen so innig und fest, dass selbst das Messer des Anatomen nur schwer einen Weg durch dieselben gefunden haben würde. Trotzdem wurden sie gelöst. Freilich erlagen hierbei 4 Kranke, die ich insgesamt aus der Zahl meiner Fälle zu beklagen habe. In sämtlichen 4 Fällen aber handelt es sich, wie die Sektion ergab, keineswegs um Sepsis oder eine andere Infektion, sondern um reinen Ileus, der durch Abknickung des Darmes infolge Verwachsung der an demselben befindlichen ausgedehnten Wundflächen miteinander entstanden war. Auch durch erneute Laparotomie gelang es in keinem Falle, den Darmverschluss dauernd zu beheben.

In den übrigen Fällen von Bauchschnitt ging die Krankheitsursache vom Uterus aus, und handelte es sich durchgehends um Myome. Die Fälle, welche ich hier in Betracht ziehe, waren nicht einfache typische, sondern die Gewulstmasse füllte auch hier meist das Becken aus und war mit dem Beckenboden in ausgedehnter Weise verwachsen. Das Collum war dick und kurz. Die Manipulationen mussten in der Tiefe des Beckens stattfinden.

Die Exstirpationen des Uterus betrafen in 16 Fällen carcinomatöse Erkrankung desselben. Die Loslösung der

Blase war, da das Carcinom meist weit vorgeschritten war, schwierig. In 3 Fällen, wo die Parametrien infiltriert waren, musste die Blase und Ureter von diesen getrennt werden. Der Uterus war hier ebenso, wie in den übrigen Fällen, die myomatöse Erkrankungen oder Beckeneiterungen darstellten, schwer oder gar nicht herabziehbar. Bei den Fällen, wo die myomatöse Erkrankung die Indikation zur Radikaloperation abgab, mussten, um überhaupt die Vollendung derselben zu ermöglichen, die Tumoren und der Uterus nach dem Verfahren von *Doyen* stückweise entfernt werden. Die letzten 17 Operationen wurden mittels des *Péan*schen Klemmenverfahrens durchgeführt, dem ich mich gegenwärtig ganz zugewendet habe. Sämtliche Fälle genasen bis auf einen, der noch mit der Ligatur-Methode operiert wurde. Auch hier war die Todesursache Ileus. Der Darm war, wie die Sektion ergab, mit dem Stumpfe des wegen carcinomöser Infiltration teilweise entfernten, rechten Ligamentes verwachsen und abgeknickt. Auch hier fand sich keine Spur von Sepsis, septischer Peritonitis oder Infektion.

Sechsmal musste wegen Transportunfähigkeit der Kranken die Laparotomie in deren Behausung gemacht werden. Meist handelte es sich hier um elende Wohnungsräumlichkeiten, Dachkammern und Pferdeställe. Auch hier bewährte sich meine Methode der Asepsis glänzend, und das Verfahren selbst war überaus einfach. Es dürfen nach diesen Ergebnissen sehr wohl die Resultate meiner klinischen Erfahrungen als Beweis für die Güte meiner Methode der Asepsis herbeigezogen werden, da die Möglichkeit eines blossen günstigen Zufalles bei der nicht unerheblichen Zahl der Operationen nicht angenommen werden darf.

Ermächtigt uns somit die von mir angewendete Methode der Asepsis, auch in den Fällen noch operativ vorzugehen, wo die Sicherheit der bisher üblichen Methoden dies nicht mehr ratsam erscheinen liess, so möchte ich mich an dieser Stelle dringend dagegen verwahren, die

Erweiterung der Grenzen unserer operativen Thätigkeit allzuweit ausdehnen zu wollen. Denn, wenn wir auch im Vertrauen auf die Asepsis nicht getäuscht werden, so droht doch ein anderer und fast ebenso gefährlicher Feind bei schwierigen Bauchschnitten in Gestalt des Ileus, und die Gefahr seiner Häufigkeit ist, wie ich durch meine klinischen Erfahrungen leider belehrt wurde, um so grösser, je höher die technischen Schwierigkeiten sind.

I. Teil.

Die bisher üblichen Methoden der Asepsis.

Die bisher üblichen Methoden der Asepsis sind, wie ich schon eingangs erwähnt habe, ungenügend. Im Nachfolgenden werde ich dies näher begründen und zwar werde ich der Reihenfolge nach handeln über die bisher übliche Herstellung:

1. Der Waschflüssigkeiten.
2. Der Spül- und Irrigations-Flüssigkeiten.
3. Des Tupf- und Verband-Materials, sowie der Watte.
4. Des Naht- und Unterbindungs-Materiales.
5. Der Sterilisation der Metallinstrumente.

Die bisher übliche Vorbereitung der anderen zur Operation weiterhin noch nötigen Objekte, welche in dieser Aufstellung nicht enthalten sind, werde ich nicht im ersten, sondern erst im zweiten Abschnitt meiner Arbeit, welche die aseptische Präparation sämtlicher Objekte nach meiner Methode ausführlich behandelt, gelegentlich mit ausführen, weil hierdurch eine übersichtliche Zusammenfassung erleichtert wird.

1. Waschflüssigkeiten.

Dass zum Zwecke der Erzielung einer vollständigen Keimfreiheit der Hände des Operateurs und Assistenten, sowie der Haut desjenigen Körperteils der Kranken, an

dem eine Operation vorgenommen werden soll, zunächst eine gründliche mechanische Reinigung mit heissem Wasser, Seife und Bürste stattzufinden hat, darüber sind gegenwärtig alle Forscher einig. Weiter aber besteht kein Streit, dass diese mechanische Reinigung allein für sich nicht genügt, sondern, dass unmittelbar hierauf noch ausserdem eine energische Abreibung mit Lösung stark keimtötender chemischer Desinfektionsmittel zu erfolgen hat. Die Anwendung unserer souveränen physikalischen Keimtötungsmittel des kochenden Wassers und des Wasserdampfes verträgt die menschliche Hand leider nicht.

Ueber die mechanischen Reinigungsprozeduren werde ich später handeln. Jetzt will ich zeigen, dass die gegenwärtig übliche Vorbereitung dieser antiseptischen Lösungen nicht genügt, und dass sie das Haupterfordernis, dass sie selbst zunächst aseptisch sind, nicht erfüllen. Zur Herstellung der antiseptischen Waschflüssigkeiten sind nötig: Waschschüssel, Wasser, Bürste und Antiseptika. Diese 4 Objekte müssen zunächst selbst keimfrei gemacht werden, damit sie Hand und Haut, mit denen sie in Berührung kommen, nicht infizieren. *Schimmelbusch* hat auf Grund der Ergebnisse zahlreicher und hervorragender Forscher, sowie durch eigene Untersuchungen dargethan, wie überaus keimhaltig selbst das klarste und reinste Wasser ist, und dass die Handbürstchen, die bei Operationen verwendet werden, selbst nach wiederholter gründlicher Reinigung mit Seife und heissem Wasser noch wahre Brutstätten von gefährlichen Organismen enthalten. Weiter wissen wir, dass trockene pulverförmige Antiseptika im Gegensatz zu den flüssigen oder in Lösung befindlichen Antiseptikis, Bakterienhaufen enthalten, gegen welche das Antiseptikum erst in dem Momente, wo es verflüssigt wird, seine Wirksamkeit entfaltet. Im Jodoform, dem vorzugsweise pulverförmigen Antiseptikum, haben angestellte Untersuchungen überraschende diesbezügliche Ergebnisse zu Tage gefördert. Es darf uns demnach nicht verwundern,

dass bei dem Sublimat, welches vorzugsweise zur Herstellung antiseptischer Lösungen verwendet wird, und welches in der trocken pulverförmig gepressten Form von Angerers Sublimatpastillen am meisten üblich ist, die Verhältnisse nicht besser liegen. Mit meist nicht ganz sauberen, sicher aber nie vollständig aseptischen Händen werden die Pastillen angefasst. Strepto- und Staphylokokken können mit Leichtigkeit an dieselben gelangen oder schon an ihnen vorhanden sein, denn in das Aufbewahrungsgefäss der Pastillen kann Staub aus der Luft, da diese doch nie beständig feucht ist und eigentlich, um die Pastillen vor dem Zerfliessen zu schützen, auch nie feucht sein darf, reichlich eindringen. Ein luftdichter Verschluss, der mit Sicherheit nur durch Verlötung nach jedesmaligem Gebrauch verbürgt sein würde, ist praktisch undurchführbar.

Wir können demnach mit Sicherheit darauf rechnen, dass die Sublimatlösung, welche mit trockenem Sublimat bereitet wurde, wenn die Zeit, die von der Zubereitung der Lösung bis zum Gebrauch derselben verstreicht, kurz ist, im Momente ihrer Anwendung selbst noch nicht keimfrei ist. Die Waschschüssel, in welcher die antiseptische Waschflüssigkeit zur Verwendung kommen soll, ist zunächst auch nicht keimfrei, selbst wenn sie ein noch so sauberes Ansehen darbietet. Heisses Wasser, Schmierseife, Sand und Bürste vermögen ja einen hohen Grad von Reinlichkeit zu erzielen, allein Reinlichkeit und Keimfreiheit sind bekanntlich zwei wesentlich ganz verschiedene Dinge.

Die innere Wandung der Waschschüssel muss aber unbedingt keimfrei gemacht werden, nicht allein weil die antiseptische Lösung mit ihr in Berührung tritt und sonst ihrerseits gefährdet sein würde, sondern vor allem auch, weil Hände und Vorderarme des Operateurs, die in die Schüssel hineingreifen, mit ihr in Kontakt treten. Mag auch vielleicht unter günstigen Umständen bisweilen die antiseptische Lösung die Keime, die an der Innenwand

der Schüssel haften, abtöten, so findet dies doch im besten Falle nur an den untersten Stellen statt, wo die keimtötende Lösung die Innenwand der Schüssel selbst direkt ausfüllt und dadurch berührt. Weiter aufwärts aber vom Flüssigkeitsspiegel an bis zur obersten Kante der Schüssel bleibt die Innenwand von der antiseptischen Lösung unberührt und deshalb auf alle Fälle stark keimhaltig. Dies ist nun um so misslicher, als gerade dieser Teil der Schüssel mit den aseptischen Händen des Operateurs und Assistenten sehr häufig in Berührung tritt. Denn der Operateur und Assistent ist häufig genötigt, während einer Operation die blutigen Hände in solcher Schüssel abzubürsten. Leicht kann er durch Kontakt mit den fraglichen Stellen, wenn deren Asepsis nicht verbürgt ist, ausserordentlich gefahrvolle Mikroorganismen auf seine Hände und Vorderarme und von diesen in die Peritonialhöhle übertragen. die den Tod der Patienten zur Folge haben können. — Es ist mir nicht zweifelhaft, dass in vielen Fällen, wo ein Vorwurf wegen mangelhafter mechanischer Desinfektion der Haut ausgesprochen wird, vielmehr die mangelhafte Vorbereitung der antiseptischen Waschschüssel zu beschuldigen ist.

In welcher Weise nun sorgen die bisher üblichen Methoden für die Herstellung einer solchen mit antiseptischer Lösung gefüllten Schüssel? — Die Sorge der Asepsis hat sich zu erstrecken auf: das Wasser, das Antiseptikum, die Waschschüssel selbst und die Bürste. Das Wasser wird der kräftigsten Keimtötungsprozedur, dem Abkochen in geschlossenen Töpfen 5—10 Minuten lang unterworfen und hierdurch zweifellos sicher keimfrei gemacht. Allein, wie steht es mit diesem Wasser, nachdem es in die Schüssel gelangt ist und antiseptischen Zusatz erhalten hat? Wurde das Wasser in einem kleinen Topfe gekocht, so lassen sich beim direkten Ueberschütten in die Schüssel aseptische Fehler vermeiden. Da man indessen zu Operationen in der Regel grössere Wassermengen braucht und demnach einen grossen Topf anwenden muss, so geht das Ueber-

schütten nicht gut an. Beim Neigen dieser Töpfe, welches nur in geringem Grade stattfinden kann, weil sonst zu viel Wasser auf einmal überströmt, läuft das Wasser leicht an der Aussenseite des Topfes herab, d. i. über nicht aseptisches Gebiet hinweg und ist dann, in der Schüssel angelangt, nicht mehr aseptisch. Man muss daher Schöpfer zum Uebersehöpfen benutzen. Diese aber müssen, um keimfrei zu sein, gekocht oder in Dampf sterilisiert werden. Die andauernde Erhaltung der Keimfreiheit solcher Schöpfer während der ganzen Dauer ihres Gebrauches ist, abgesehen davon, dass die Schöpfer doch auch noch zur Uebertragung des Wassers in andere Gefässe gebraucht werden, recht schwierig und um so fragwürdiger, als der Arzt diese hochwichtigen Prozeduren, da er selbst zu deren Verrichtung keine Zeit hat, dem Personal übertragen muss. Man hat daher danach getrachtet, den Schöpfer auszuschalten, um die Umständlichkeiten und Unbequemlichkeiten, die sein Gebrauch zur Folge hat, zu vermeiden und um eine grössere Sicherheit der Asepsis zu erreichen. Diese Bemühungen führten zur Konstruktion des Wassersterilisationsapparates nach *Fritsch* und anderen Autoren.

Der Apparat nach *Fritsch*, der nebenstehend skizziert ist, ist der üblichste und vielleicht auch noch beste. — Derselbe besteht, wie Fig. 1 darthut, aus einem Kessel, welcher mit dem Deckel *D* verschlossen wird. Der Kessel wird mit Wasser angefüllt. Durch den Hahn *J* wird das Wasser, nachdem es im Kessel hinreichend lange gekocht hat und aseptisch ist, abgelassen. Unterhalb des Kessels befindet sich die Flamme, welche den Kessel erhitzt. In dem Kessel selbst ist eine Kühlschlange angebracht, in welche bei *G* kaltes Wasser aus der Leitung ein- und bei *E* ausströmt.

Bedenken in aseptischer Beziehung erregt dieser Apparat hinsichtlich der Kühlschlange, besonders aber hinsichtlich des Hahnes. Da die Kühlschlange am Kessel bei *E* und *G* aus technischen Gründen fest fixiert sein

muss und deshalb nicht heraushebbar ist, so stellen sich einer exakten Reinigung unüberwindliche Hindernisse entgegen. Der nach dem Boden des Kessels hin gekehrte Teil der Schlangenrohre ist dem Auge entzogen, ebenso die Wand des Kessels selbst, da wo sie von den Rohren bedeckt wird. Viele Winkel sind im Innern des Apparates vorhanden. Feuchtigkeit bleibt beim Austrocknen zurück. Es bildet sich Grünspan oder, wenn der Apparat nicht aus Kupfer gefertigt ist, andre Oxydationsprodukte. Staub und Schmutz, der sich im Laufe der Zeit ansammelt, ist ebenfalls nur mit grosser Mühe, jedenfalls aber nie radikal, entfernbar. Das dem Apparat entnommene Wasser wird mit der Zeit immer trüber. Häufige Reparaturen werden nötig, die kostspielig sind und Störungen verursachen. — Die Kühlschlangenvorrichtung ist den Gewerbebetrieben entnommen. Wir finden sie fast in jedem Bierapparat. Aber die Bierausgeber singen dasselbe Lied der Klage. — Immerhin werden aber Oxydationsprodukte und Staub durch das Kochen selbst keimfrei gemacht, und ist deshalb hinsichtlich der Kühlschlange ein direktes aseptisches Bedenken nicht vorhanden. Dagegen muss der Hahn J Bedenken in hohem Grade erregen.

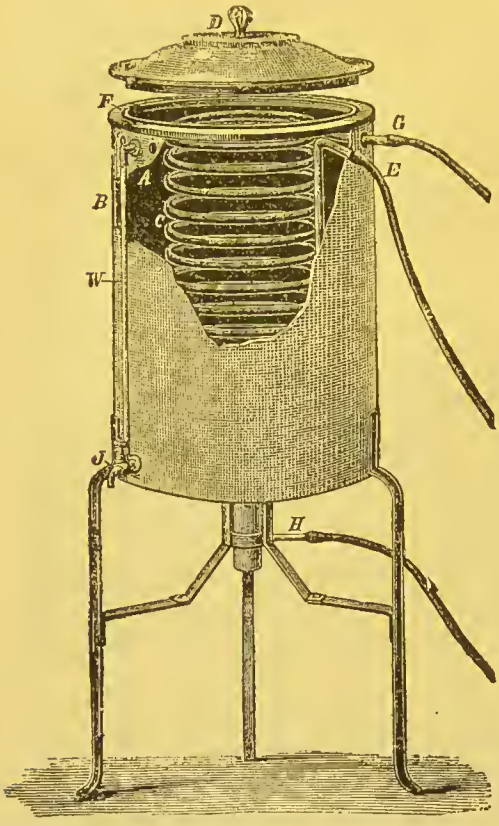

Fig. 1. Wassersterilisator nach Fritzsch.

Der Kanal dieses Hahnes nämlich muss unbedingt absolut keimfrei gemacht werden, da sämtliches Wasser

ihn passieren muss. Sonst würde dasselbe reichlich Gelegenheit zur Infektion finden. Leider aber müssen wir feststellen, dass der Kanal eines jeden Hahnes zu den Gegenständen gehört, die niemals aseptisch zu machen sind.

Figur 2 zeigt den Querschnitt eines Hahnes im verschlossenen Zustande. Derselbe ist am Kessel *k* angeschraubt. Das Wasser, mit dem der Kessel angefüllt ist, dringt in den Teil *a* des Kanales ein und erfüllt diesen bis zum Conus *C* hin. Der Conus *C* ist ein metallener eingeschliffener

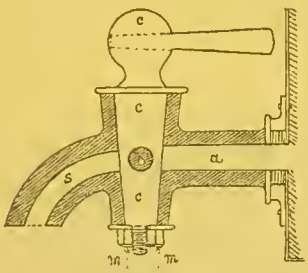

Fig. 2.

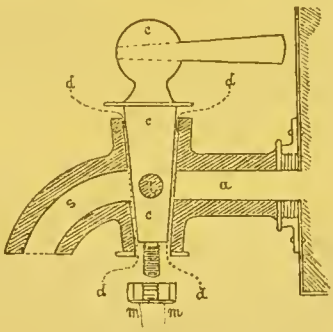

Fig 3.

Stöpsel, der das Wasser abschliesst und dessen Ausfliessen verhindert. Kocht das Wasser im Kessel, so wird der Kanal *a* keimfrei, der Kanal *b* aber, der im Conus eingebohrt ist, und der bei Verschluss des Hahnes quer steht, sowie der Kanal *s*, welcher ebenfalls vom kochenden Wasser abgeschlossen ist, werden dabei nicht keimfrei. Bei geöffnetem Hahn aber, wo dies der Fall sein würde, da sie dann mit Wasser gefüllt wären, kann man das Wasser nicht kochen lassen, da es dann ausfliessen würde. Man ist demnach gezwungen, den Hahn, jedesmal bevor das Wasser im Kessel gekocht wird, abzunehmen und im geöffneten Zustande, wo das Wasser in den Kanal *b* und *s* eindringen kann, für sich selbst auszukochen. Es genügt aber das Auskochen des Hahnes für sich, wenngleich im geöffneten Zustande, allein nicht, sondern der Hahn muss unbedingt zu diesem Zwecke auch

auseinander genommen werden, die Schraubenmutter *m* vom Conus *C* losgedreht und der Conus selbst herausgezogen werden. Vergl. Fig. 3. Es handelt sich nämlich nicht allein darum, dass der in den Conus *c* eingebohrte Kanal *b*, sondern weiter auch darum, dass die ganze äussere Oberfläche *d* des Conus abgekocht wird, da Teile derselben beim Umdrehen und Verschluss des Hahnes mit dem Wasser, welches er zurückhalten soll, in Berührung kommen. Nach erfolgtem Abkochen muss dann der Conus wieder eingesetzt und eingeschraubt werden. Damit der Hahn seinen Zweck erfüllt und das Wasser dicht abschliesst, und es nicht bei *d* durch die Dichtungen abfliesst, muss in die letzteren, auch wenn sie noch so gut eingeschliffen sind, eine Fettmasse eingebracht werden. — Hierin beruht eine grosse Gefahr für die Asepsis, denn Fettmassen sind schwer oder gar nicht aseptisch zu machen. Sie treten mit dem Wasser in Berührung und drängen sich leicht in die Lichtung des Kanales ein, so dass also hieran die Herstellung der Asepsis im Kanale des Hahnes scheitert, abgesehen von der grossen Mühe und dem Zeitverlust, der durch die geschilderte Vorbereitung entsteht, und ganz abgesehen auch davon, dass wir dieselbe dem Personal überlassen müssen.

An Stelle des eben geschilderten Hahnes, welcher technisch als Conushahn oder Pfannenhahn bezeichnet wird, giebt es noch den sogenannten Ventilhahn und den Gummi- oder Niederschraubhahn. Beide finden bei Wasserleitungen ihre Anwendung und sind praktisch besser verwertbar, da die Dichtungen dauerhafter sind, und sie nicht so schnell versagen, wie bei der eben geschilderten Art des Conushahnes. Allein für die Asepsis kommen sie, obgleich man sie bisweilen dabei angewendet sieht, überhaupt gar nicht in Betracht, da bei ihnen nicht allein Fett und Talgmassen in weit reichlicherer Menge, sondern sogar Leder und Gummi, die noch weniger aseptisch zu machen sind, unbedingt vorhanden sein und mit jedem Tropfen des

Wassers in Berührung kommen müssen. Ausserdem sind sie noch schwerer zerlegbar.

Es ist deshalb nicht zu verwundern, dass bakteriologische Untersuchungen des Hahnes selbst unmittelbar nach dessen vermeintlicher Sterilisation stets eine üppige Aussaat der verschiedenartigsten Keime ergeben. *Fritzsch* überzeugte sich selbst, indem er bei seinen Laparotomien direkt während der Operation das aus seinem Sterilisator verwendete Wasser bakteriologisch prüfen liess, dass dasselbe keineswegs keimfrei war. — Das Wasser ist also, sobald es dem Wassersterilisator nach *Fritzsch* entnommen ist, nicht mehr keimfrei, ungeachtet der vielen Zeit und Mühe, welche die Bereitung und Entnahme desselben beansprucht hat. Besonderes Bedenken muss hier wie bei allen übrigen aseptischen Vorkehrungsmethoden der Umstand erregen, dass man sie dritten, und zwar meist dem niederen Heilpersonal angehörigen Personen überlassen muss.

Fragen wir nun weiter, in welcher Weise man bisher für die Keimfreiheit des zur Desinfektion verwendeten Antiseptikums sorgt, so erhält man zum Teil recht wenig befriedigende Auskunft. Nimmt man feste oder pulverförmige Antiseptika, so können diese, wie oben erwähnt ist, recht gefährliche Infektionskeime mechanisch beigemengt enthalten. Im Momente ihrer Auflösung im Wasser tritt zwar die antiseptische, keimtötende Kraft in Wirksamkeit. Allein diese ist, selbst bei starken und konzentrierten Lösungen, wie wir von *Schimmelbusch* wissen, nicht in der kurzen Zeit, die bis zur Anwendung der Lösung verfliesst, sondern häufig erst nach Stunden und Tagen fähig, die erwünschte Wirkung der Keimvernichtung hervorzubringen. Dem Antiseptikum fällt also zunächst die Aufgabe zu, zu sorgen, dass es selbst nicht schädlich sei, indem es zu diesem Zwecke die eigenen in ihm enthaltenen Keime abtöten möchte.

Flüssige Antiseptika sind in dieser Hinsicht schon besser, weil sie zunächst selbst wenigstens nicht direkt

stark keimhaltig sind. Allein es muss nachdrücklich hervorgehoben werden, dass alle Antiseptika wegen der oben erwähnten Langsamkeit und Unsicherheit ihrer Wirkung nicht etwa im stande sind, das dem Sterilisator entnommene und, wie ausgeführt, nicht sterile Wasser nachträglich noch zu sterilisieren. Diese Hoffnungen, welche Praktiker auf das Antiseptikum setzen, ist vollständig hinfällig. Wir dürfen nicht vergessen, dass der eigentliche Zweck der antiseptischen Lösung nur der ist, die durch mechanische Prozeduren bereits in umfangreicher Weise stattgefundene Entkeimung der Hand zu vervollständigen.

Was die bisher übliche aseptische Vorbereitung der Waschschüssel selbst anbelangt, deren Innenwand, wie oben ausgeführt wurde, keimfrei sein muss, so geschieht dieselbe meist sehr mangelhaft. *Fritzsch* verfährt so, dass er in einer grossen Wanne eine Sublimatlösung herstellen und die Schüsseln und Becken darin vom Personale baden lässt. Dass eine solche, wenngleich noch so starke Sublimatlösung eben wegen der kurzen Dauer ihrer Berührung nicht im entferntesten fähig ist, virulente Keime, die der Schüssel anhaften, abzutöten, ist aus den oben angeführten Gründen ohne weiteres klar. — Die Beurteilung des ganzen Verfahrens unterliegt aber auch sonst den Gesichtspunkten, welche über die Wirkungen der chemischen Desinfektionsmittel oben auseinandergesetzt sind. Ganz ausserordentlich fraglich ist nämlich weiterhin die Asepsis der Wandungen einer solchen Wanne selbst. Die Wandungen derselben enthalten zweifellos Keime. Die Sublimatlösung ist hier ebenfalls nicht im stande in dem kurzen Moment, innerhalb dessen sie mit den Wandungen in Berührung tritt, diese Keime abzutöten. Die Keime gelangen vielmehr in die Sublimatlösung und diese wird häufig genug nicht fähig sein, mit ihnen fertig zu werden. Es können deshalb sogar Keime, die den Wandungen der Wanne anhaften, unter Vermittlung der Sublimatlösung an die Schüssel gebracht werden. — Ob *Fritzsch* zu diesem Wannensublimatwasser

sterilisiertes Wasser aus seinem Apparat entnimmt, ist nicht bekannt. Allein, nimmt er auch immerhin solches, auf keinen Fall ist es, wie oben erwähnt, selbst keimfrei, und es kann deshalb der Schüssel ebenfalls schädlich werden. Recht fraglich ist es auch, ob die Hände des die Schüsseln waschenden Personals vollständig keimfrei sind. Der Operateur ist mit seiner Aufmerksamkeit bei anderen Dingen und kann eine derartige Kontrolle nicht ausführen. Wir müssen demnach fürchten, dass auch von den Händen des die Schüssel waschenden Personales Infektionskeime an dieselbe gelangen können, denn durch das Eintauchen in Sublimatlösung werden diese Hände ebenfalls nicht steril.

Gegen alle die erörterten Gefahren schützt also das Sublimat, auf dem doch das ganze Verfahren aufgebaut ist, nicht. Wir müssen leider konstatieren, dass die Lehre von der langsamen und geringen keimtötenden Leistung der chemischen Antiseptika, eine so hochbedeutende moderne Errungenschaft, die *Schimmelbusch* in klarster Weise dargelegt hat, ihre Anwendung in der Praxis der Aerzte auch heute noch nicht hat finden können. — Weit besser und eigentlich allein zulässig ist es, wie *Egbert Braatz* dies vorschlägt, die Waschschüsseln im Dampfsterilisator durch Wasserdampf zu sterilisieren. Praktisch ist dies freilich recht unbequem, da wir dem Personal zu viel anvertrauen müssen und nicht sicher sind, dass durch die nachträglich nötigen Handierungen mit der Schüssel, die Entnahme derselben aus dem Sterilisationsapparat, das Einschütten von Wasser und Antiseptikum sowie das Einlegen der Bürste, eine Berührung der Innenwandungen solcher Schüsseln mit nicht aseptischen Dingen statthat.

Die Hände des Personales sind, da wir dieselben zu den nicht aseptischen Dingen rechnen müssen, ebenfalls zu fürchten. Beim Herausnehmen der Schüssel aus dem Sterilisator greift das Personal leicht mit dem nicht aseptischen Daumen in das Innere der Schüssel hinein. Be-

sonders der weibliche Teil unseres Personals wird trotz aller Belehrung wieder denselben Fehler machen.

Die Hände des Personales aber dürfen wir, wie bereits mehrfach angedeutet ist, nie für zuverlässig aseptisch halten, selbst dann nicht, wenn die Desinfektion derselben unter unseren Augen geschah, denn wir sind nicht sicher, dass hinterher die Asepsis solcher Hände gewahrt bleibt, da wir das Personal doch nicht beständig unter unseren Augen behalten können und bei demselben weder die aseptische Logik noch die strengste Gewissenhaftigkeit, die notwendig sind, verbürgt ist.

Die Handbürstchen werden, da sie nach den Angaben von *Schimmelbusch* das Auskochen in Wasser nicht vertragen sollen, im Dampfsterilisator durch Wasserdampf keimfrei gemacht. Bei der Entnahme der Bürsten aus dem Sterilisierapparat und dem Einlegen derselben in die Schüssel bestehen die Gefahren des Kontaktes mit nicht aseptischen Gegenständen und den Händen des Personales in gleicher Weise, wie dies oben ausgeführt ist. —

Aus allen den voranstehenden Erörterungen, in denen die bisher übliche aseptische Herstellung des Wassers, des Antiseptikums, der Waschschüssel selbst und der Bürste ausführlich dargethan ist, geht die Unzuverlässigkeit, Unsicherheit und Umständlichkeit des gegenwärtig gebräuchlichen Verfahrens hervor, und es braucht wohl nicht noch besonders hervorgehoben zu werden, dass derselbe Vorwurf die fertiggestellte antiseptische Lösung, da diese sich aus den einzelnen erörterten Komponenten zusammensetzt, in gleicher Weise betrifft.

2. Spülflüssigkeiten.

Noch schwieriger aber und umständlicher, als die Herstellung einer mit antiseptischer Lösung gefüllten Waschschüssel, und dabei noch weniger aseptisch zuverlässig ist nach der gegenwärtig üblichen Methode die Sterilisation der Spülflüssigkeiten. Bekanntlich brauchen wir solche

einerseits unmittelbar vor der Operation zur Entfernung des Seifenschaumes von der Haut des Operationsfeldes, andererseits direkt während der Operation zur Hinwegspülung des Blutes aus der Wunde. *Schimmelbusch* ist zwar in neuester Zeit energisch dafür eingetreten, dass wir in die frische Wunde zu dem genannten Zwecke überhaupt keinerlei Flüssigkeit einbringen, sondern das Blut und die Gewebsflüssigkeiten nur mit Hilfe trockener Tupfer entfernen sollen. Allein für Operationen innerhalb von Körperhöhlen, besonders für plastische Operationen, die extra und intra vaginam stattfinden, gewährt, wie *A. Martin* hervorhebt, die permanente Berieselung vermittelst eines ganz dünnen Wasserstrahles, eine Erleichterung der Uebersicht, die durch nichts zu ersetzen ist. Hauptsächlich auch, wenn es sich um Manipulationen in der Tiefe oder weit im Körperinnern handelt, wie beispielsweise bei der Exstirpation eines nicht oder so gut wie nicht herabziehbaren Uterus, ist das Tupfen so umständlich und zeitraubend, dabei gleichzeitig in dem Grade raumversperrend und bei stärkeren Blutungen so wenig zweckentsprechend, dass eine Reihe hervorragender Operateure sich nicht mit der sogenannten Trockenbehandlung befreunden konnten. — Die vermeintlichen Nachteile, die infolge der permanenten Berieselung der Wunden während der Operation beobachtet wurden, sind in der That auch nicht der eigentlichen Berieselung an sich selbst, sondern nur der mangelhaften Asepsis der verwendeten Flüssigkeit zur Last zu legen. Diese Flüssigkeit muss allerdings absolut keimfrei sein, da sie die blossgelegte Wunde direkt in allen ihren Teilen berührt, und somit in ihr enthaltene Infektionskeime zahlreiche Eingangspforten in das Körperinnere vorfinden. Bei Operationen, bei denen die Bauchhöhle eröffnet wird und die Flüssigkeit mit dem Peritoneum in Kontakt kommt, ist, da dieses ein ausserordentlich zartes Reagens für infektiöse Keime ist, die Gefahr eine besonders hohe. Nach den bisher üblichen Methoden der Sterilisation der

Spülflüssigkeiten sind dieselben aber, wie nachstehend erörtert werden soll, keineswegs keimfrei. Auf dem langen Wege, den das Wasser vom Irrigationsbehälter an zurückzulegen hat, bis es in der Wunde angekommen ist, bieten sich ihm zahlreiche Gelegenheiten zur Infektion. Es soll dies nachfolgend ausführlich dargestellt werden. Bereits früher habe ich in der Münchener med. Wochenschrift diesbezügliche Betrachtungen niedergelegt.

In der Regel nämlich befinden sich die zur Berieselung oder zur Spülung dienenden Flüssigkeiten in einem für diesen Zweck bestimmten Gefäss, dem sogenannten Irrigator, aus dem sie durch einen Schlauch an die Wunde geleitet und mittels eines sogenannten Spül- oder Rieselrohres zum Austritt gebracht werden. Zum Zwecke der zeitweiligen Unterbrechung des Wasserzuflusses sind besondere Sperrvorrichtungen vorgesehen, die das Lumen des Gummischlauches verschliessen und den Namen Schlauchklemmen führen.

Die Herstellung der Asepsis hat sich zu erstrecken auf das zur Spülung und Rieselung verwendete Wasser selbst, auf die Innenwand des Gefässes, welches diese Flüssigkeit beherbergt, den Irrigator, auf den Kanal des Gummischlauches und des Riesel- sowie Spülrohres, durch den die Flüssigkeit abläuft. Denn mit diesen Objekten tritt sämtliche Flüssigkeit, bevor sie in die Wunde gelangt, in Kontakt, und sie würde daher, wenn diese nicht keimfrei sind, der Gefahr einer Infektion ausgesetzt sein. Weiter aber hat sich die Asepsis zu erstrecken auf die Klemmvorrichtungen, falls diese in Kontakt mit der Flüssigkeit, oder sonst auf eine andere Weise mit der Wunde selbst treten. Aber nicht allein der Kanal des Riesel- oder Spülrohres muss, da dieser direkt mit der Spülflüssigkeit in Kontakt tritt, vollständig aseptisch sein und bleiben, sondern auch die ganze Aussenseite desselben, sowie die Aussenseite des Gummischlauches, von letzterem wenigstens derjenige Teil, welcher direkt am Rieselrohr angesteckt

ist. Denn diese Gegenstände kommen mit der aseptischen Hand des Assistenten in Berührung, der bald sie anfasst, um den Wasserstrahl zu dirigieren, bald in die Wunde greift. Leicht können daher am Rieselrohr, Spülrohr und Gummischlauch befindliche Keime an die Hand des Assistenten und von dieser in die Wunde gelangen. — Während der Dauer, wo die Irrigation unterbrochen werden soll, legt der Assistent Rieselrohr und Schlauch aus der Hand weg in ein meist entfernt stehendes Porzellanwaschbecken oder, nach Breslauer Muster, in ein spülkannenähnliches am Operationstische angehängtes Gefäss, welches mit antiseptischer Lösung gefüllt ist. Es ist Sorge zu tragen, dass die Innenwand dieses Gefässes und die im Gefässe befindliche antiseptische Lösung vollständig keimfrei ist, damit Rieselrohr, Spülrohr und Schlauch, wenn sie zu erneutem Gebrauche aus ihnen wieder entnommen werden, nicht in ihrer Asepsis gestört sind und Keime von dort an die Hand des Assistenten bringen.

Die nach den bisherigen Methoden üblichen Vorkehrungen bezüglich der Asepsis dieser einzelnen bei der Irrigation zur Verwendung kommenden Objekte ist durchaus ungenügend. Zunächst ist hervorzuheben, dass das zur Irrigation selbst verwendete Wasser nicht sicher keimfrei ist, wenn der Wassersterilisator, in dem es abgekocht wurde, einen Hahn hat, dessen Lumen es beim Austritt passieren musste. Denn der Kanal eines jeden Hahnes, mit dem doch sämtliches Wasser in Berührung tritt, kann, wie im vorhergehenden Abschnitt ausführlich erörtert ist, überhaupt niemals zuverlässig keimfrei gemacht werden. Derselben Beurteilung unterliegt die Keimfreiheit desjenigen Wassers, welches zur Herstellung der antiseptischen Lösung des Gefässes verwendet wird, in dem Gummischlauch, Rieselrohr und Spülrohr während des Nichtgebrauches zeitweilig Aufnahme finden. Es muss gefordert werden, dass das für die Irrigation selbst und das für das Aufbewahrungsgefäss bestimmte Wasser stets nur direkt und

unmittelbar vor der Operation ausgekocht werden soll, und dies nicht etwa schon Tage vorher geschehen darf. Denn es würde unmöglich sein, das Wasser während der langen Zeit, die bis zu seiner Verwendung verstreicht, in keimfreiem Zustande zu erhalten. Der in trockener Luft stets vorhandene und immer keimhaltige Staub würde in die Gefässe, in denen das Wasser aufbewahrt wird, eindringen und dieses infizieren. Bekanntlich ist Wasser ohnehin ein günstiger Nährboden für viele Mikroorganismen, in dem sie sich rasch vermehren. Die Gefässe aber, in denen das Wasser aufbewahrt wird, können nicht luftdicht verschlossen werden. Ein luftdichter Verschluss lässt sich nur durch Verlötung erzielen, diese aber ist nur bei Blechgefässen möglich. Es ist aber die Verlötung auch hier praktisch sehr umständlich, und zwar sowohl das Verlöten, wie auch das Entfernen der Verlötung. Die Glasbehälter mit eingeschliffenen Glasstöpseln, denen vom Fabrikanten und Händler so häufig luftdichter Verschluss vindiziert wird, besitzen denselben keineswegs. Stellt man einen solchen nach festestem Aufdrücken des Glasstopfens in eine Ofenesse, so findet man beim Wiederherausnehmen desselben sein Inneres reichlich mit Russ angefüllt. Der blosse Staub der Luft markiert sich, wenn er eingedrungen ist, freilich nicht so prägnant dem Auge, da seine Farbe nicht so scharf schwarz wie die des Russes ist. Deshalb geniessen leider noch heute diese Gefässe das unberechtigte Vertrauen vieler Aerzte.

Der Zusatz eines Antiseptikums zum Wasser bewirkt auch nicht die Abtötung etwaiger im zugetretenen Staub enthaltener Keime. Es würde nur eine keimtötende Kraft entwickelt werden, falls das Antiseptikum in starker Konzentration zur Verwendung käme, und dann auch nur in beschränktem Masse nach den bereits früher gegebenen Darlegungen. Starke Konzentrationen von Antisepticis aber darf dieses Wasser nicht enthalten, da es zur Irrigation verwendet wird und somit in die Wunde kommt.

Leicht könnte von da aus eine reichliche Aufsaugung in den Blut- und Lymphstrom, und hierdurch eine schwere, bisweilen sogar letale Intoxikation eintreten, abgesehen davon, dass die Wunde selbst in ihren Geweben örtlich geschädigt und die Verheilung dadurch verhindert wird. Man müsste demnach nur ganz schwache antiseptische Zusätze zum Wasser wählen. Diese aber sind eben in Bezug auf die Abtötung der durch den Staub in das Wasser gelangten Keime wirkungslos.

Ausserdem muss uns noch ein Uebelstand die Anwendung der antiseptischen Mittel fraglich erscheinen lassen. An dem Boden des Irrigatorgefässes befindet sich in der Regel zur Befestigung des Gummischlauches ein kurzes Röhrenstück, durch dieses fliesst sämtliche Flüssigkeit ab. Bereitet man die antiseptische Flüssigkeit Tage vorher, so muss der Schlauch angesteckt bleiben, damit die antiseptische Flüssigkeit in den Kanal des Ansatzstückes eindringt und diesen desinfiziert. Gebraucht man dann den Irrigator, so ist der Schlauch wiederum nicht aseptisch, da er frei hing. Auskochen kann man ihn jetzt nicht, da beim Abstecken desselben sofort die Flüssigkeit aus dem Irrigator ablaufen würde. Liess man aber den herabhängenden Schlauch in antiseptische Lösung eintauchen, so ist er, selbst wenn dies tagelang geschah, nicht keimfrei, denn der in trockener Luft stets enthaltene, immer keimhaltige Staub gelangte in überreicher Menge in diese antiseptische Lösung, da das Gefäss, in dem sich diese befand, nicht nur nicht luftdicht war, sondern wegen des hereinhängenden Schlauches sich überhaupt nicht verschliessen liess.

Sehr ungenügend keimfrei wurde bisher ferner immer die Innenwand des Irrigatorgefässes und diejenige des für Schlauch- und Ansatzrohre dienenden Aufbewahrungsgefässes hergestellt. Dass ein Auswaschen solcher Gefässe mit Sublimatlösung nicht genügt, und aus welchen Gründen dasselbe unzureichend ist, habe ich im vorausgehenden

Abschnitt ausführlich dargestellt, so dass ich an dieser Stelle auf Wiederholung verzichten kann. Es müssen deshalb vielmehr beide Gefässe entweder in einen Wasserkessel eingesenkt und gekocht oder in Dampf sterilisiert werden. Trotzdem bleibt es schwierig, nach erfolgter Sterilisation auf die andauernde Erhaltung der Keimfreiheit der Innenwand dieser Gefässe zu rechnen. Denn wir müssen die Entnahme und die weitere Vorbereitung derselben, die in dem Einfüllen des keimfreien Wassers und der Herstellung der antiseptischen Lösung besteht, dem Personale überlassen, da wir selbst nicht Zeit genug zur Vornahme dieser umständlichen Prozeduren haben. Auf die aseptische Logik des Personales aber und auf dessen peinliche Akkuratesse dürfen wir kein allzugrosses Vertrauen setzen, namentlich, da uns zur Ueberwachung solcher langdauernder Prozeduren die Zeit fehlt. Noch möchte ich nicht unerwähnt lassen, dass die Schwierigkeiten der Herstellung der Asepsis mit der Grösse der zur Verwendung kommenden Gefässe zunehmen, und dass umgekehrt, wenn man kleine Gefässe in Anwendung bringt, die Asepsis wiederum dadurch gefährdet wird, dass während der Operation selbst das verbrauchte Wasser erneut aufgefüllt werden muss, ein Umstand, der besonders häufig eintritt, wenn es sich um mehrere nacheinander stattfindende Operationen handelt. Ausdrücklich sei hervorgehoben, dass, wenn man Glas- oder Porzellangefässe anwendet, man der Notwendigkeit von deren Sterilisation nicht etwa enthoben ist. Auch wenn dieselben noch so sauber ausgewaschen und poliert sind, so genügt dies nicht, da Reinlichkeit und Asepsis immer zwei wesentlich getrennte Begriffe bilden.

Weit besser, als mit der Herstellung der Keimfreiheit des Wassers und der Innenwand der Gefässe, stand es bei den bisherigen Methoden mit der Herstellung der Keimfreiheit des Gummischlauches, sowie des Rieselrohres und Spülrohres. Diese Objekte liessen sich ja durch Auskochen keimfrei machen. Die andauernde Erhaltung der Keim-

freiheit aber war ebenfalls schwierig, da man nach dem Auskochen die weitere Zurichtung der Objekte und ihre Befestigung am Irrigations-Apparate, die notwendig mit einer manuellen Berührung derselben verbunden ist, auch hier dem Gehilfen überlassen musste. — Ein ganz besonderes Bedenken aber hinsichtlich der Asepsis mussten die Schlauchklemmen erregen. Die bisher bekannten Schlauchklemmen zerfallen nämlich, wie ich schon an anderer Stelle ausgeführt habe, in solche, die während der ganzen Dauer, wo das Wasser ausströmen soll, auch komprimiert werden müssen und in solche, bei denen nur zu Beginn der jeweilig beabsichtigten Irrigation oder bei deren Unterbrechung, ein einziger Handgriff ist. Die letztere Gattung von Klemmen, die nur auf kurze Momente eine Hand zur Bedienung erfordern, haben den Nachteil, dass sie sich nicht konstant entweder aseptisch oder nicht aseptisch behandeln lassen. Denn da sie im Schlauche nicht fixierbar sind, gleiten sie an diesem hin und her nach der jeweilig tiefsten Stelle desselben, und gelangen somit bald in die absolut aseptische Gegend des Rieselrohres und der Hand des Assistenten, bald in die Gegend nach der Mitte des Schlauches zu, die sich schwer für die Dauer aseptisch erhalten lässt, indem sie leicht mit nicht desinfizierten Gegenständen in Berührung kommt. Die Klemmen der ersten Gattung dagegen haben den Vorzug, dass sie nicht am Schlauche hin- und hergleiten und sich demgemäss streng entweder aseptisch oder nicht aseptisch behandeln lassen. Der Nachteil aber, dass sie beständig eine Hand zu ihrer Bedienung erfordern, ist gross. Kocht man sie aus und steckt sie dicht hinter dem Rieselrohr an, so fällt diese Funktion der Hand des Assistenten zu, welche bereits durch die Führung des Rieselrohres beansprucht wird. Steckt man dagegen die Klemme abseits vom Rieselrohr an dem Teil des Schlauches an, der sich so wie so schwer aseptisch halten lässt, und beabsichtigt man somit, sie von vornherein als nicht aseptischen Gegenstand

zu behandeln, so ist alsdann die Hand einer, wenngleich nicht desinfizierten Person ausschliesslich zur Bedienung der Klemme und zwar andauernd nötig. Unangenehm ist ferner, dass hierbei die nicht aseptische Person dicht an den aseptischen Assistenten zu stehen kommt. Immerhin lässt sich die Klemme konstant entweder aseptisch oder nicht aseptisch behandeln. — Hähne an Stelle von Klemmen gebrauchen zu wollen, ist vom aseptischen Standpunkte aus vollkommen inkorrekt, da deren Lumen sich, wie bereits im vorangehenden Abschnitt erörtert ist, in keinem Falle aseptisch machen lässt.

Aus alledem geht deutlich hervor, dass die nach den bisher üblichen Methoden der Asepsis zubereiteten Spülflüssigkeiten, obwohl dies so ausserordentlich dringend nötig ist, durchaus nicht keimfrei sind, wenn sie in die Wunde gelangen.

3. Tupf- und Verband-Material, Watte.

Wesentlich anderer Art, jedoch durchaus nicht einfacher und sicherer, sind die Vorbereitungen, die man gegenwärtig zur Herstellung der Asepsis hinsichtlich des Tupf- und Verbandmaterials sowie der Watte trifft.

Uebereinstimmung herrscht unter allen Forschern, dass wir zur Reinigung der Wunde während der Operation nicht Schwämme gebrauchen sollen, da dieselben mit Sicherheit überhaupt nie aseptisch zu machen sind. Die vielen ganz ausserordentlich zeitraubenden und umständlichen Prozeduren, die zur aseptischen Vorbereitung derselben angegeben sind, und die eine tagelange, umsichtige Bearbeitung erfordern, schildert *Jaffé*-Posen vorzüglich. — Die Hände dritter Personen sind hierbei mehr wie bei jeder anderen Präparation beteiligt. Schwämme können leider nicht ausgekocht oder in Dampf sterilisiert werden, da sie hierdurch einschrumpfen und unbrauchbar werden. Des Näheren brauche ich an diesem Orte hierauf nicht einzugehen. An Stelle der Schwämme hat Verbandgaze als

Tupfmaterial für die Wunde eine ausgedehnte Verwendung gefunden. Dieselbe wird in Stücken zurecht geschnitten und dann aseptisch gemacht. Watte gebraucht man als Tupfmaterial nicht, da deren einzelne Fasern in der Wunde festhaften, dagegen wird sie, nachdem sie keimfrei gemacht ist, ganz zweckmässig in antiseptische Lösung getaucht und dient zur desinfizierenden Abreibung des Operationsgebietes unmittelbar nach dessen mechanischer Reinigung. Das Operationsfeld selbst wird mit Handtüchern, oder besonders für diesen Zweck geformten Leinentüchern umgrenzt, damit nicht die aseptischen Hände, Instrumente und Tupfer mit der nie ganz aseptischen Umgebung in Berührung kommen, und der Eintritt von Keimen aus dieser Gegend in die Wunde verhindert wird. Diese Tücher müssen absolut keimfrei sein.

Will man die Hände direkt vor der Operation abtrocknen, nachdem man sie eben in antiseptischer Lösung abgebürstet hat, so müssen die dazu verwendeten Handtücher allerdings auch absolut keimfrei sein, damit die eben aseptisch gemachten Hände nicht etwa von ihnen aufs neue infiziert werden. Die aseptische Vorbereitung der eben genannten Objekte, der Gazetupfer, der Watte und der Handtücher, geschieht ebenso wie diejenige verschiedener anderer, im Nachfolgenden erwähnter Gegenstände mittels Sterilisation in Wasserdampf in einem eigens dazu eingerichteten sogenannten Dampfsterilisator. Diese Dampfsterilisatoren sind Apparate von mannigfaltigster Konstruktion, die in zahlreichen Modellen in den Katalogen der Instrumentenmacher abgebildet sind.

Die betreffenden Objekte befinden sich in einem abgeschlossenen Raume innerhalb des Dampfsterilisators. Der Dampf dringt in denselben durch eine Oeffnung ein und verlässt ihn durch eine an der entgegengesetzten Seite angebrachte Austrittsöffnung. Auf seinem Wege vom Eintritt bis zum Austritt gelangt er an die Objekte und in dieselben hinein. Diese müssen wenigstens 30—45 Minuten

lang vom Dampf durchdrungen werden, ehe sie keimfrei sind. Nachdem der Sterilisationsprozess beendet ist, werden die Objekte dem Sterilisator einzeln entnommen. Hierbei ist grosse Vorsicht nötig, damit nicht durch fehlerhafte Handgriffe eine Berührung der sterilisierten Gegenstände mit nicht aseptischen Gegenständen statthat. Die Gazetupfer befinden sich ja in einer Blechbüchse und sind der Gefahr eines gefährlichen Kontaktes nicht so leicht ausgesetzt, selbst wenn die die Blechbüchse anfassende Hand nicht absolut aseptisch ist, wofern sie nur nicht, wie man dies leider häufig sieht, die Innenwand des Gefässes berührt.

Dagegen müssen die Handtücher mit absolut aseptischer Hand angefasst und herausgelangt werden, ebenso die Bürstchen, welche zum Einlegen in die mit antiseptischer Lösung gefüllten Schüsseln bestimmt sind. Vergl. Abs. 1. I. Teil. Am besten übernimmt der Arzt diese Mühewaltung selbst, oder er muss der Asepsis der Hände dritter Personen und deren nie logisch geschultem Verstande vertrauen. Gar häufig aber werden sich dann auch hier durch unüberlegte Handgriffe und Unachtsamkeit Fehler einschleichen.

Es lässt sich nicht leugnen, dass diese Selbstbedienung den Arzt in unbequemer Weise beansprucht und seine Aufmerksamkeit von anderen mindestens ebenso wichtigen Dingen abzieht, die er vorzunehmen hat. Ein weiterer Umstand aber, der ebenfalls nicht zur Empfehlung dieser Methode dient, besteht darin, dass der Arzt während der ganzen Dauer der Dampfsterilisation, wenn er die Arbeit nicht selbst vornimmt, wenigstens anwesend sein möchte, um sich zu überzeugen, dass dieselbe wirklich volle 30—45 Minuten durchgeführt wird. Jeder erfahrene Arzt wird mir beistimmen, dass wir auch hierin nicht dem Personal trauen dürfen. Die lange Zeit vor der eigentlichen Operation, die die Anwesenheit des Arztes erfordert, ermüdet denselben zweifellos. Man hat daher

vorgeschlagen, die Gazetupfer gleich für eine Reihe von Operationen auf einmal, in einzelnen Büchsen verpackt zu sterilisieren, die Büchsen zu verschliessen und verschlossen aufzubewahren. *Schimmelbusch* hat in sinnreicher Weise runde Blechbehälter für diesen Zweck angegeben. Durch einfache Drehung des Deckels, dessen Seitenränder durchlocht sind, werden dieselben für den Durchtritt des Dampfes bald geöffnet, bald geschlossen. Indessen haben Verbandstoffbehälter nicht die Eigenschaft luftdicht zu schliessen, es dringt vielmehr leicht in dieselben Staub ein. Auch, wenn sie noch so sorgfältig angefasst werden, verbiegen sich Deckel und Wandungen der Büchse. Obgleich dies nur in ganz geringem und dem Auge kaum wahrnehmbarem Grade geschieht, so ist hierdurch doch die Kongruenz des Verschlusses aufgehoben und Staub dringt leicht ein. Stellen wir eine solche gut gearbeitete und mit schneeweisser gebleichter Gaze gefüllte Verbandstoffbüchse wenige Minuten lang in die Essenröhre, besonders wenn die betreffenden Oefen geheizt werden, so zeigt sich, wenn wir den Behälter wieder herausnehmen und vorsichtig öffnen, der feine schwarze Russ auf den weissen Tupfen ganz deutlich. Dies ist aber gar nicht zu verwundern, schliessen doch die dicksten Thüren an vorzüglich und meisterhaft gearbeiteten Schränken, obwohl Holz viel kohärenter und vor allem nicht biegbar wie das Metall einer Büchse ist, durchaus nicht den Staub ab.

Will man daher Gaze auf Vorrat sterilisieren, so müssen die einzelnen Büchsen sofort nach der Sterilisation verlötet werden, und die Verlötung darf erst direkt vor dem Gebrauche wieder entfernt werden. Eine andere Art des staubdichten Verschlusses, die Dichtung der Büchsenränder mit öligen Massen kommt nicht in Betracht, da diese selbst nur ausserordentlich schwer oder, richtiger gesagt, gar nicht aseptisch zu machen sind. Es müssen also Gaze und Watte direkt vor jeder Operation sterilisiert werden.

Muss man in der Privatwohnung einer Patientin arbeiten und befördert man die Verbandstoffe in verschlossenen Blechbüchsen, selbst wenn sie verlötet sind, an Ort und Stelle, so können dort nach ihrer Eröffnung durch Unvorsichtigkeit oder tückischen Zufall die für eine Laparotomie bestimmten Tupfer mit ihrem Behälter umgestossen werden und so mit nicht aseptischen Körpern in Berührung gelangen. Der Operateur ist dann in fatalster Lage. Einen zuverlässigen Sterilisator hat er nicht zur Hand, die Sterilisation würde auch zu lange Zeit beanspruchen. Besonders störend wäre der Unfall, wenn er während der Operation selbst geschieht, da dieselbe doch nicht auf $^3/_4$ Stunde lang plötzlich unterbrochen werden kann. —

Eine weitere Frage, die von hervorragender Bedeutung ist, ist nur die, ob die im Dampfsterilisator sterilisierten Objekte wirklich für keimfrei zu halten sind. Bewiesen ist, dass der direkt aus dem Wasser aufsteigende Dampf an der Stelle, wo er das Objekt unmittelbar trifft, es auch sicher und fast ebenso schnell, als das kochende Wasser dies thut, keimfrei macht. Es dürfte auch nicht zweifelhaft sein, dass er das Innere des Objektes ebenso sicher keimfrei macht, vorausgesetzt, dass er dasselbe in allen seinen Teilen während der ganzen Desinfektionsdauer voll und ganz durchdringt. Diese Voraussetzung ist freilich die Hauptsache, auf die alles ankommt. Um ein rasches und sicheres Eindringen des Dampfes in die Objekte zu ermöglichen, hält man es gegenwärtig auf Grund zahlreicher, besonders der von *Frosch* und *Klarenbach* angestellten Versuche allgemein für nötig, dass der Dampf in den Desinfektionsraum von oben her eindringen und die Abzugsöffnung sich am Boden des Gefässes befinden müsse. Dringt der Dampf von unten ein, so dass die Abzugsöffnung sich oben befindet, so vermag er, da Dampf specifisch leichter als Luft ist, diese nicht oder doch nur sehr langsam aus den Objekten auszutreiben. Indessen

benutzte *Koch* bei seinen bahnbrechenden Versuchen gerade von unten aufsteigenden Dampf mit vollem Erfolge. Er verwendete allerdings nur einen kleinen Sterilisator. Man fordert daher auch nur für grössere Apparate die Vorrichtung des von oben einströmenden Dampfes, wobei freilich eine Grenze zwischen grossen und kleinen Apparaten nicht angegeben wird. Immerhin erscheint es recht fraglich, ob der Dampf, selbst bei der Vorrichtung, dass er von oben einströmt, wirklich die Objekte in der Weise, wie dies gewöhnlich angenommen wird, durchdringt. Beachtet man nämlich, dass der Dampf von der Eintrittsöffnung bis zur Austrittsöffnung doch zunächst den direktesten und einfachsten Weg aufsucht und eher durch die Lücken zwischen den einzelnen Objekten hindurch als durch diese selbst nach dem Ausgang sich hindrängt, so erscheint das unbedingte Vertrauen auf diese Annahme doch recht sehr gewagt, namentlich, wenn es sich um mehrere Lagen aufeinander geschichteter Tücher oder um in Beutel verpackte und ziemlich fest aneinander gedrängte Wäsche- oder Gazestücken handelt. Vor allem scheint aber die Schwierigkeit mit der Anzahl der Objekte zu wachsen. Es haben daher — offenbar nur im Gefühle dieser Unsicherheit — selbst die eifrigsten Verehrer der Dampfsterilisation den Rat gegeben, Objekte, auf deren absolute Keimfreiheit es ankommt, wie Tupfer sowie überhaupt alle Gegenstände, die mit der Operationswunde direkt in Berührung kommen, nicht in einem grossen Sterilisator mit den für die Krankenzimmer bestimmten Betten und der Wäsche zusammen, sondern in einem kleinen Apparate für sich, und zwar möglichst locker aufeinander geschichtet zu sterilisieren.

Weiter aber ist bemerkenswert, dass die verschiedenen Forscher sich bis jetzt noch nicht endgültig dahin haben einigen können, ob der ruhende oder strömende Dampf eine bessere keimtötende Wirkung hat. Fast allgemein angenommen zu sein scheint, dass der gesättigte Dampf

allein in Frage kommt, während der überhitzte fast ganz wirkungslos ist. Dass der unter Ueberdruck stehende, sogenannte gespannte Dampf die grösste und schnellste keimtötende Wirkung hat, ist einwandfrei bewiesen. Jedoch stellen sich dessen Anwendung die allergrössten Schwierigkeiten entgegen, so dass er überhaupt für die Praxis fast gar nicht in Betracht kommt.

Der jeweilig im Apparat vorhandenen Spannung des Dampfes muss nämlich in jedem Augenblicke die Temperatur desselben gemäss der nach *Regnault* festgesetzten Tabelle entsprechen. Andernfalls hat man es mit blossem überhitzten und fast vollständig unwirksamen Dampfe zu thun. Die Explosionsgefahr solcher Apparate ist weiterhin eine grosse und bedürfen dieselben einer polizeilichen Genehmigung. Man hat daher von den unter Ueberdruck arbeitenden Apparaten ganz abgesehen.

Ferner ist es sehr fraglich, ob, wie dies bei dem bekannten Apparate nach *Schimmelbusch* geschieht, der von verschiedenen Forschern eine recht abfällige Kritik gefunden hat, die Objekte vor dem Eindringen des Dampfes vorerwärmt sein dürfen, ohne dass dadurch die Sicherheit der Sterilisation gefährdet wird. Man hat zu der Vorerwärmung gegriffen, weil sonst die Objekte nach erfolgter Sterilisation nass sind. Trocken wünschte man sie aber wegen der jetzt üblichen Methode der Trockenbehandlung der Wunden, ferner aber auch, weil, wenn man die Verbandstoffe auf Vorrat sterilisieren will, und dieselben nass sind, die Blechbüchsen, in denen sie sterilisiert wurden und aufbewahrt werden sollen, sonst leicht rosten würden. *Braatz* und *Rohrbeck* verneinen auf Grund ihrer ausgedehnten Versuche die Frage, ob eine Vorerwärmung unbeschadet der Sicherheit der Desinfektion stattfinden darf, auf das entschiedenste.

Aber auch abgesehen von alledem bleibt die Handhabung der Sterilisation mit Dampf durchaus nichts einfaches. Zeigt das Thermometer des Sterilisators 100 ° C.

und entströmt der Abzugsöffnung des Apparates Dampf, so ist damit keineswegs bewiesen, dass der Desinfektionsraum des Apparates und die in ihm untergebrachten Objekte mit gesättigtem Dampf von 100 ° C., der für eine wirksame Desinfektion gefordert wird, erfüllt sind, da das Ansteigen des Thermometers ebensogut bedingt sein kann durch blosse Erhitzung der Luft, die an einzelnen Stellen im Innern des Apparates erfolgt. Bekanntlich aber besitzt Luft von 100 ° C. eine keimtötende Wirkung so gut wie gar nicht. Dieselbe müsste zu diesem Zwecke vielmehr 140 ° C. aufweisen und würde erst nach 3 Stunden ihrer Anwendung denselben Erfolg erzielen, den der gesättigte Dampf innerhalb 30 Minuten verbürgt. Um daher sicher zu sein, dass gesättigter Dampf von 100 ° C. im Sterilisationsraum vorhanden ist, bedarf es dringend einer Manometervorrichtung, die die meisten von der Industrie auf den Markt gebrachten Apparate leider vollständig entbehren. Unbedingt nötig ist nun aber in allen Fällen eine beständige und genaue Kontrolle zwischen Thermometer und Manometer, damit man während der Sterilisation jeden Augenblick sicher ist, dass man es mit gesättigtem Dampfe zu thun hat. Da alle und zwar auch die besten Apparate von Zeit zu Zeit unzuverlässig arbeiten, so muss diese Kontrolle bei jeder einzelnen Sterilisation und zwar während der ganzen Dauer derselben aufs sorgfältigste stattfinden. Auch müssen noch ausserdem Vorrichtungen im Apparate vorhanden sein, die es gestatten, bei einem inmitten der Sterilisation untergelaufenen Fehler dieser Art die Sterilisation selbst sofort zu unterbrechen und den Fehler zu korrigieren. Diese Verhältnisse findet man eingehend geschildert bei *Braatz*, Grundlagen der Aseptik, pp. 32—60, Stuttgart, Ferd. Enke; vergleiche auch als besonders lehrreich *Rohrbeck*: »Die für eine zuverlässige Desinfektion mit Wasserdampf notwendigen Bedingungen,« Berlin, Selbstverlag.

Ein solcher sicher arbeitender Apparat ist aber recht

kostspielig. Das Reinigen desselben ist umständlich und zeitraubend. Häufige Reparaturen werden nötig. Inzwischen aber kann man den Apparat, der dann oft gerade recht nötig gebraucht wird, nicht anwenden. Der Arzt kann sich nicht vor jeder Operation stundenlang hinsetzen zur Ueberwachung der Sterilisation, die volle Aufmerksamkeit beansprucht, und ist gezwungen, diese wichtige Handlung dritten, meist nicht ärztlichen Personen anzuvertrauen und auf deren Zuverlässigkeit zu bauen. Wollte er, um die Sterilisation selbst vornehmen oder wenigstens überwachen zu können, die Verbandstoffe auf Vorrat für mehrere Tage oder Wochen sterilisieren, so würde dies nicht weniger umständlich sein, denn er müsste, wie oben ausgeführt ist, die die sterilisierenden Gegenstände enthaltenden Blechbüchsen verlöten, um staubhaltige Luft mit Sicherheit für die Zeit, die von der Sterilisation an bis zum Gebrauche vergeht, abzuschliessen. Bei Unterlassung einer Verlötung hätte er auch weiterhin keine Garantie, dass das Personal inzwischen nicht inkorrekt an den Blechbüchsen und deren Inhalt verfahren würde.

Dies sind wenigstens im wesentlichen die Unsicherheiten, die der Sterilisation mittels Wasserdampf trotz eifriger Forschung noch anhaften, und die Unbequemlichkeiten sowie der Zeitverlust, der durch ihre Vornahme bedingt wird. Frägt man nun, welche Vorteile die Sterilisation mit Wasserdampf vor dem blossen einfachen Auskochen in Wasser bietet, so erhält man die Antwort, dass der einzige Vorzug darin besteht, dass die Verbandstoffe trocken bleiben. Hierauf ist zu erwidern, dass die zu diesem Zwecke getroffene Einrichtung der Vorerwärmung, wie bereits oben angedeutet, in der Weise, wie sie jetzt angewendet wird, eine Gefahr für die Sicherheit der Sterilisation selbst bietet, und dass diejenigen zu gleichem Zwecke getroffenen Vorkehrungen, die die Sicherheit der Sterilisation nicht gefährden, die Prozedur der Dampfsterilisation noch weit umständlicher machen, als sie schon

ohnehin ist. Weiterhin aber ist von erheblicher Wichtigkeit, dass gerade bei den Operationen, die die exakteste Asepsis erfordern, den Bauchschnitten, bei denen das Peritoneum eröffnet wird, nach den Untersuchungen von *Walthard* die trockene Verwendung der Tupfer direkt zu verwerfen, und an ihre Stelle auf das entschiedenste die Feuchtigkeit zu setzen ist. Vergl. *Walthard*, Korrespondenzblatt für Schweizerische Aerzte 1894. — Das Peritoneum verlor bei den angestellten Tierversuchen unter Verwendung der ausschliesslich trockenen Behandlung direkt seinen Glanz und nahm eine matte Färbung an. Die obersten Flächen des Epithels wurden nekrotisch und zeigten eine hervorragende Neigung miteinander zu verkleben. Es entstand leicht Ileus. Die Ausführungen von *Walthard*, von deren Richtigkeit wir uns teilweise durch Augenschein bei Gelegenheit einer Laparotomie am Menschen überzeugen können, haben die Beachtung hervorragender Gynäkologen gefunden. Vergl. *Sänger* Asepsis 1894 pag. 40.

Will man nun, um den Forderungen *Walthards* gerecht zu werden, die trockenen und sterilisierten Tupfer nachträglich wieder in Kochsalzlösung, die doch auch wieder für sich sterilisiert sein muss, tauchen, so verfährt man in der denkbar umständlichsten Weise und gefährdet die Asepsis durch die neu hinzukommende Zahl der hierdurch notwendig gewordenen Handreichungen. Die Asepsis der die Kochsalzlösung enthaltenen Schüssel unterliegt nämlich denselben Schwierigkeiten, die oben bei Herstellung der Desinfektionslösung für die Haut erörtert sind. Vergl. I. Teil Abs. 1. — Jedenfalls sollte man den Sterilisator weglassen und die Tupfer gleich von vornherein in der Kochsalzlösung kochen. Einfacher und sicherer werden sie dadurch gewiss sterilisiert.

Für die grössten Operationen ist also Feuchtigkeit nötig. Ob nun für die kleineren Operationen die Feuchtigkeit sich so gefährlich, wie behauptet wird, zeigt, ist noch

nicht bewiesen. Wenigstens glauben hervorragende Operateure nicht daran. Ob man nun lediglich zu dem geringen und offenbar doch wenig wichtigen Zwecke, die Tupfer trocken zu erhalten, die überaus umständliche, zeitraubende und dabei noch unsichere Sterilisation in einem Sterilisator vornehmen soll, muss verneint werden. *Neubert*, der Vater der Asepsis in Deutschland, kocht die Tupfer zugleich mit allen anderen Gegenständen, die mit der Operationswunde in Berührung kommen können, in einem grossen Wasserkessel aus. Er verwirft prinzipiell die Anwendung aller Dampfsterilisatoren überhaupt und vermeidet dadurch die Unsicherheit ihrer Wirkung sowie die mit ihrer Anwendung verbundene Umständlichkeit. Jedoch bleiben alle diejenigen anderen Fehlerquellen, die den bisherigen Methoden der Asepsis anhaften, auch bei *Neuberts* Methode bestehen. Nachträglich, nachdem sämtliche Objekte gekocht worden sind, müssen dieselben nämlich genau wie bei der Dampfsterilisation dem Dampfsterilisator, so hier dem Kochtopf entnommen und in bereit gestellte kleinere Schüsseln, Töpfe oder Schalen gelegt werden. Denn während der Operation würde die Entnahme derselben aus einem so grossen Kessel, wo die Objekte sich miteinander vermengen, zu zeitraubend und umständlich sein. Das Herauslangen der Objekte aus dem grossen Behälter muss aber mit absolut keimfreier Hand geschehen und möchte vom Arzte selbst vorgenommen werden, und zwar wieder wegen der bekannten Unzuverlässigkeit der Asepsis dritter Personen. — Die Innenflächen der kleineren Gefässe, in denen die ausgekochten Gegenstände untergebracht werden, müssen nun ebenfalls absolut keimfrei sein. Dass zur Erreichung dieses Zweckes das Auswaschen derselben mit Seife, Wasser oder einer antiseptischen Lösung nicht genügt, habe ich oben eingehend bei der Herstellung antiseptischer Lösungen auseinandergesetzt. Das Auskochen der Schüsseln in einem ganz grossen Kessel würde in der Wir-

kung sicher, jedoch ebenfalls sehr umständlich sein. Beim Herauslangen der Gefässe, das auch wiederum nur das Personal übernehmen könnte, würden leicht fehlerhafte Handgriffe unterlaufen, indem die nicht zuverlässig aseptischen Finger mit dem Innern der Schüssel in Berührung kommen. Die Gefässe müssen an ihrer Aussenseite abgetrocknet werden. Hierbei gelangen besonders leicht die Daumen in die Innenseite derselben, die doch absolut keimfrei bleiben muss. Das Wasser, das zu den in den Gefässen herzustellenden antiseptischen Lösungen verwendet wird, ist, wie bereits im I. Teil Abs. 1 ausführlich erwähnt, ebenfalls schwer keimfrei zu machen und zu erhalten. Auf dem weiten Wege, den die Tupfer und das Wasser nach erfolgter Abkochung bis zur Anwendung in der Bauchhöhle zurückzulegen haben, können sich, wie bereits des Näheren ausgeführt ist, viele Fehler einschleichen.

4. Naht- und Unterbindungs-Material.

Unter dem verschiedenfachen Material, welches im Laufe der Zeit zur Naht und Unterbindung verwendet worden ist, haben sich auf die Dauer nur Seide, Silberdraht, Silkworm und Catgut zu halten vermocht. Für diejenigen Ligaturen und Unterbindungen, welche absolut aseptisch sein müssen, weil sie, wie beispielsweise bei Bauchschnitten, versenkt werden und im Organismus zurückbleiben, kommt nur Seide und Catgut in Betracht. Silberdraht und Silkworm haben weniger Verwendung gefunden, weil sie schwer oder gar nicht resorbierbar und vor allem zu hart und spröde sind. Seide, Silberdraht und Silkworm vertragen das Auskochen im Wasser und die Sterilisation im Wasserdampf. Catgut dagegen wird durch beide Prozesse vollständig zerstört und löst sich zu einer gallertartigen Masse auf.

Leider hat sich zur Zeit für die Sterilisation des Catgut noch keine absolut sichere physikalische Methode, die

für die Praxis verwertbar wäre, ausfindig machen lassen, und müssen wir noch immer auf die antiseptische Präparation mit chemischen Stoffen zurückgreifen, als deren beste die *v. Bergmann*sche Methode der Einlegung in Sublimat-Alkohol gilt, welche *Schimmelbusch* näher beschreibt. Es lässt sich aber, auch wenn man, wie *Braatz* dies will, den Sublimat-Alkohol mit Sublimatwasser vertauscht, eine absolute Keimfreiheit, wie dies für alle chemischen Desinfektionsmittel gilt, nicht verbürgen. *Braatz* hat zwar beim Catgut, indem er es in einem eigenen, sinnreich konstruierten Trockenschrank auf 140° trocken erhitzt und bei dieser Temperatur gegen 2 Stunden lang erhält, vollständige Keimfreiheit erzielt. Allein die Anwendung dieses Apparates in der Praxis will uns bei dessen umständlicher und zeitraubender Bedienung wenig zweckmässig erscheinen, besonders da die Vorbedingung des Erfolges eine vollständige Wasserfreiheit des Catgut ist, die nur durch langsames Erwärmen und allmähliches Ansteigen der Temperatur auf 140° C. innerhalb mehrerer Stunden möglich ist. Wir müssen deshalb gegenwärtig die Seide als das noch alleinige Material bezeichnen, welches sowohl am schnellsten und sichersten aseptisch zu machen ist als auch dabei infolge seiner Weichheit ohne Schaden im Körperinnern zurückgelassen werden darf und dort zum Unterschied von Silberdraht und Silkworm am leichtesten der Resorption oder Abkapselung anheimfällt. — Seide also verträgt die stärksten physikalischen Keimtötungsprozesse, das Auskochen in Wasser sowie die Sterilisation im Wasserdampf. Frägt man aber weiter nach der bisher üblichen Art und Weise der Anwendung dieser aseptischen Prozeduren, so erhält man wenig befriedigende Auskunft. Der grössere Teil der Praktiker wickelt die Seide noch heute auf Glasröllchen und kocht dieselben längere Zeit in Wasser oder wässeriger antiseptischer Lösung aus. Nach dem Auskochen werden die Glasröllchen in einem eigenen Glasbehälter, der mit antiseptischer Flüssig-

keit angefüllt ist, aufbewahrt. Der Vorrat ist berechnet auf eine Reihe von Operationen. Während der Operation ergreift der Operateur oder Assistent die freien Fadenenden, zieht dieselben an und rollt nacheinander Fäden von jeweilig gewünschter Länge ab, die er dann mittels Schere lostrennt.

Diese aseptische Vorbereitung und Handhabung ist ausserordentlich unsicher und sehr umständlich. Zunächst müssen selbstverständlich die Glasbehälter ausgekocht oder

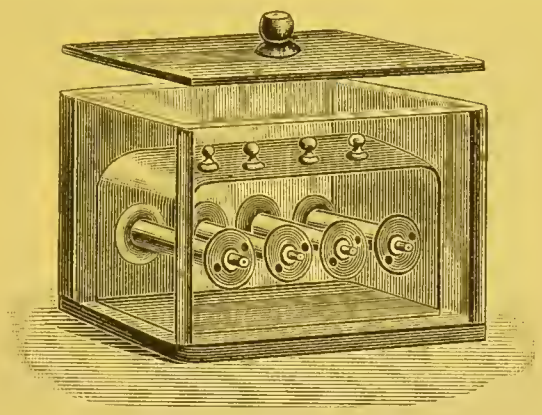

Fig. 4.

in Dampf sterilisiert sein. Würden deren innere Wandungen Keime enthalten, so könnten diese unter Vermittelung der antiseptischen Flüssigkeit leicht an die ausgekochten Fäden gelangen, und sie würden hierzu während der langen Zeit der Aufbewahrung reichlich Gelegenheit finden. Die antiseptische Flüssigkeit würde diese Keime nicht abtöten, da ihre Wirkung, wie in den voranstehenden Abschnitten genügend erörtert ist, dazu viel zu schwach ist. Ja das Wasser, welches zur Herstellung dieser antiseptischen Lösung verwendet wird, muss selbst erst durch Abkochen sterilisiert werden, weil die Kraft des Antiseptikums nicht einmal dazu ausreicht, das Wasser keimfrei zu machen. Es liegen hier dieselben Bedingungen vor, die oben bei Herstellungen einer antiseptische Flüssigkeit enthaltenden Desinfektionsschüssel erörtert worden

sind. Vergl. I. Teil Abschnitt 1. Durch die einzelnen Handhabungen aber, die eine solche Vorbereitung erfordert, können leicht fehlerhafte aseptische Handgriffe unterlaufen, besonders, wenn sie vom Personal unternommen werden. Es muss auch betont werden, dass die antiseptische Lösung nicht etwa imstande ist, diese untergelaufenen Fehler nachträglich, etwa während der Zeit der Aufbewahrung der Seide irgendwie zu paralysieren. Weiter schliessen aber die Glasdeckel solcher Behälter niemals luftdicht. Der in trockner Luft stets vorhandene Staub, der regelmässig keimhaltig ist, dringt während der Aufbewahrungszeit ein. Die Verkorkung, welche zum Verschluss von Glasgefässen immerhin noch praktisch das beste und einfachste Mittel ist, geht hier wegen der Grösse der Oeffnung solcher Nahtbehälter nicht an. Die Korke müssten sehr gross und unverhältnismässig flach sein. Hierdurch würden sie weniger sicher schliessen und weniger leicht zu handhaben sein, als dies sonst der Fall ist.

Eine fernere und bei weitem noch viel grössere Klippe bietet die Entnahme der Fäden während der Operation selbst. Setzen wir den Fall: der Operateur oder der Gehilfe, welcher die Fäden entnimmt, habe nicht absolut aseptische Hände, oder die Pincette und Schere, die er dabei gebraucht, sei nicht absolut keimfrei. Durch Kochen waren dieselben im Anfang der Operation ja steril, im Verlaufe derselben aber blieben sie durch bereits stattgefundene Verwendung aus irgendwelchen ausser der Macht des Operateurs liegenden Gründen nicht mehr keimfrei. Jetzt werden nun Infektionsstoffe in die antiseptische Lösung des Nahtbehälters verschleppt. Die antiseptische Lösung ist nicht stark genug, diese Keime zu töten. Dieselben haben vielmehr Gelegenheit, sich in der Zeit, die bis zur Vornahme der nächsten Operation verstreicht, üppig zu vermehren. Gelangt nun gar, wie das bisweilen unvermeidlich ist, ein Tropfen Blut oder Gewebsflüssigkeit in die antiseptische Lösung, so wird der

Nährboden für die Entwicklung solcher Keime nur verbessert. Die stärksten Sublimatlösungen sind bereits nach wenig Tagen stark keimhaltig und die Verhältnisse werden daher auch nicht wesentlich besser, wenn man nach jedesmaligem Gebrauche die antiseptische Lösung erneuert, abgesehen von den Umständlichkeiten, die, wie oben erwähnt ist, durch die notwendige Sterilisation derselben erwachsen.

Es ist deshalb unter allen Umständen diese Methode zu verlassen, obgleich sie auch heute noch die unter den Praktikern am weitesten verbreitete ist. Weit besser ist das von *Schimmelbusch* empfohlene Verfahren, der die Seite direkt vor der Operation und zwar vor jedesmaligem Gebrauche derselben sterilisiert. Er bedient sich hierzu der Sterilisation in Wasserdampf. Sicherer und schneller ist, wie oben erwähnt, das Abkochen im Wasser. Sehr sinnreich sind die von *Schimmelbusch* gebrauchten Röllchen, auf welche die Seide aufgewickelt wird. Vergl. Fig. 7. Um dem Dampf einen möglichst bequemen Zutritt zu gestatten, besteht die Achse der Rolle nicht wie bei den bisher üblichen Glasröllchen aus einem soliden Cylinder, der nur hier und da einige Bohrlöcher besitzt, sondern sie wird durch mehrere parallele Stäbchen gebildet, die untereinander einen weiten Raum lassen. Einzelne Praktiker legen die Seide, nachdem sie in Dampf sterilisiert oder in Wasser abgekocht ist, noch nachträglich während der Dauer der Operation in eine mit antiseptischer Lösung bereitstehende Schale ein. Bei diesem Verfahren muss gefordert werden, dass die Innenwand dieser Schale selbst und das zur Lösung verwendete Wasser vorher vollständig keimfrei gemacht wurden. Wie umständlich und zeitraubend dies ist, und wie sehr durch die hierbei nötigen Handgriffe die Sicherheit der Asepsis gefährdet werden kann, habe ich oben bei der Herstellung einer mit antiseptischer Lösung gefüllten Desinfektionsschüssel des Näheren auseinandergesetzt. Vergl. I. Teil Abs. 1.

5. Metallinstrumente.

Ich komme zur aseptischen Vorbereitung der Instrumente. Auch der hierbei üblichen Methode können wir, wie sie gegenwärtig geübt wird, Vorwürfe der Umständlichkeit und Unsicherheit nicht ersparen. Die Instrumente werden in einem meist eigens dazu bestimmten Gefässe in Sodalösung 5—15 Minuten lang abgekocht und dadurch mit Sicherheit keimfrei gemacht. Hierauf werden sie in besondere Instrumentenschalen, die mit antiseptischer Lösung gefüllt sind, eingelegt und während der Operation aus diesen entnommen. Diese Instrumentenschalen müssen Gefässe mit langer und breiter Bodenfläche sein und möglichst niedrige Ränder haben, um den Zweck zu erfüllen, dass sie die Ausbreitung der Instrumente ermöglichen, und dieselben hierdurch leichter ergreifbar werden.

Während des Abkochens liegen die Instrumente entweder frei im eigentlichen Kochgefäss, oder sie werden in Drahteinsätze eingelegt und mit diesen zugleich in die kochende Sodalösung eingesenkt. Im ersten Falle müssen sie nachträglich entweder mit wohl aseptischer Hand oder einem sterilen Instrumente, jedenfalls aber einzeln herausgehoben werden, wobei stets ein grosser Zeitverlust entsteht. Im andern Falle hebt man sie mit den Einsätzen zugleich, in denen sie liegen, mit einem oder einigen wenigen Handgriffen heraus. Der Zeitverlust fällt hier so gut wie ganz fort, besonders wenn Instrumente und Einsatz zusammen auch weiterhin in die bereitstehende mit antiseptischer Flüssigkeit gefüllte Instrumentenschale eingesenkt werden. Entnimmt man sie dagegen einzeln den Einsätzen, um sie einzeln in die Instrumentenschalen zu legen, so spart man nur wenig Zeit.

Eine Hauptschwierigkeit bietet die Vorbereitung dieser Instrumentenschalen, deren Innenwandung vorher vollständig keimfrei — entweder durch Abkochen in Wasser, oder durch Sterilisation mit Wasserdampf — gemacht

werden muss, ferner die Herstellung einer absoluten Keimfreiheit des zur antiseptischen Lösung verwendeten Wassers. Beide Prozeduren sind von demselben Gesichtspunkte aus zu betrachten und nach demselben Regime vorzunehmen, welche oben bei der Herstellung einer mit antiseptischer Lösung gefüllten Desinfektionsschüssel, I. Teil Abs. 1, ausführlich erörtert sind. Jedenfalls bleibt auch hier die Notwendigkeit bestehen, dass man diese Prozeduren, obwohl sie so hochwichtig sind, wegen ihrer Umständlichkeit dritten, niemals ganz zuverlässigen Personen anvertrauen muss. Fehlerhafte und unüberlegte Handgriffe können in gleicher Weise wie sonst, so auch hier die Tadellosigkeit der aseptischen Präparation gefährden. — Als einen grossen Uebelstand betrachte ich es aber weiterhin noch, dass bei diesem Verfahren der Operateur nicht selbst die Instrumente während der Operation ergreifen und zurücklegen kann, sondern hierzu abermals Hilfspersonen nötig sind. Wollte der Operateur diese Verrichtung selbst vornehmen, so müsste er vor jedem Griff, den er in die Instrumentenschale thut, seine Hände auf das Sorgfältigste vom anhaftenden Blute reinigen. Denn, falls solches in die Lösung gelangt, würde diese sich sofort trüben, und in kurzer Zeit würden die unter der Lösung liegenden Instrumente nicht mehr deutlich sichtbar sein. Dieselben aber einzeln herauszufischen, wäre nur unter grossem Zeitverlust angängig. Sind doch die Instrumente ohnehin wie jeder andre Gegenstand, selbst wenn er in dem klarsten Wasser eingetaucht ist, weniger gut sichtbar. Liegen gar die Instrumente innerhalb der Drahteinsätze unter Wasser, so sind sie noch schwerer kenntlich, da sie sich vom Drahteinsatz, der fast dieselbe Farbe wie die Instrumente hat, nur schwer abheben. Dasselbe ist der Fall, wenn die Instrumente ohne Verwendung von Einsätzen direkt dem Boden der eigentlichen Instrumentenschale aufliegen und diese gleichfalls aus Metall oder einer Metallkomposition angefertigt ist. Es ist

vor allen Dingen nicht recht ersichtlich, weshalb überhaupt die Instrumente während der Operation in antiseptischer Flüssigkeit eingetaucht liegen sollen.

Das Abkochen selbst ist das stärkste aller unserer Desinfektionsmittel. Eine antiseptische Lösung würde die abgekochten Instrumente nicht etwa noch mehr keimfrei machen. Denn wir wissen, dass die stärksten chemischen Desinfektionsmittel in noch so hoher Konzentration erst nach tage- oder wochenlanger Anwendung leisten, was die einfache Abkochung innerhalb weniger Minuten thut. Man hat gesagt, die antiseptische Lösung halte von den in ihr liegenden Instrumenten die aus der Luft herantretenden etwaigen Infektionskeime ab. Allein dem ist einzuwenden, dass, wenn die Luft keimhaltig ist, diese Keime doch dann ebensogut an und in die Operationswunde treten, wo sie sicherlich nicht minder schädlich sind. Man müsste dann also folgerichtig für die Operationswunde ähnliche Vorkehrungen treffen, wie für die Instrumente. Dies hat man in der That schon gethan durch Anwendung des Karbolsprays, der aber gegenwärtig, da er bekanntlich wenig seinen Zweck erfüllte, fast vergessen ist. Was der Spray für die Operationswunde ist, ist die antiseptische Lösung für die Instrumente, die darin liegen. Beide schützen gegen wirklich gefährliche Keime nicht. Den einzigen Ausweg bietet die Herstellung einer überhaupt keimfreien Luft im Operationszimmer. Dieselbe fällt, wie *Schimmelbusch* dargethan hat, mit der Sorge für Staubfreiheit der Luft zusammen und wird in sehr einfacher Weise vermittels Durchfeuchtung der Luft erreicht.

Hiermit schliesse ich meine Darstellungen. Fassen wir, insoweit ich über die bisher üblichen aseptischen Vorbereitungen hinsichtlich der einzelnen Objekte in den voranstehenden Abschnitten ausführlich berichtet habe,

die Mängel kurz zusammen, so bestehen dieselben wesentlich darin, dass die bisher übliche Methode der Asepsis:

1. sehr unsicher ist und die Keimfreiheit wenig verbürgt, und dass sie ausserdem
2. sehr zeitraubend und sehr umständlich ist.

Die näheren Gründe werde ich am Schlusse meiner Arbeit einheitlich zusammenfassen und gegenwärtig nur auf Einzelheiten zurückkommen. Die Unsicherheit der aseptischen Verlässlichkeit besteht unter anderem darin, dass die einzelnen Objekte, nachdem sie keimfrei gemacht sind, fernerhin erst noch, ehe sie zum Gebrauch für die Operation fertiggestellt sind, zu vieler Handgriffe bedürfen, durch welche ihre Asepsis leicht gefährdet werden kann. Diese Handgriffe setzen nicht allein eine primäre völlige Keimfreiheit der Hand voraus, sondern erfordern des weiteren besonders eine streng logische Schulung des aseptischen Verständnisses, sowie eine peinliche Akkuratesse, damit im Verlaufe der Vorbereitungen keine Berührungen aseptischen Gebietes mit nichtaseptischem stattfinde. Die Erfüllung solcher Erfordernisse, welche eigentlich nur der Arzt, der die Operation ausführt, für seine Person bei Beteiligung seiner innersten Interessen verbürgen kann, fällt ohne weiteres weg, da er die Vorkehrungen wegen ihrer Umständlichkeit und des dabei nötigen Zeitaufwandes nicht selbst vornehmen kann, sondern sie Dritten überlassen muss. Eine Herstellung einzelner Objekte auf Vorrat für Tage oder Wochen hinaus, die er allenfalls selbst vornehmen könnte, ist nicht anzuwenden, da in der Zeit, welche von der erfolgten Sterilisation an bis zum Gebrauche der Objekte in der Wunde verfliesst, nur allzu leicht eine Gefährdung der Asepsis eintritt. Ganz besonders umständlich, schwierig, zeitraubend und unsicher ist die bisher übliche Methode, wenn es sich um die Vornahme einer Operation in der Privatpraxis handelt, die wie ein Bauchschnitt die exakteste Asepsis erfordert.

Wie da die Keimfreiheit der Innenwand der zur Ver-

wendung kommenden Schüsseln, Gefässe und Instrumentenschalen, die doch allein nur durch Auskochen in besonders grossen Kesseln oder durch Sterilisation in Wasserdampf in einem grösseren Dampfsterilisator hergestellt werden kann, wie ferner die Beschaffung grösserer Mengen aseptischen Wassers möglich sein soll, ist mir absolut undenkbar. Dampfsterilisatoren sind in den Privatwohnungen nicht zu haben, nicht einmal hinreichend grosse und hinreichend viele Gefässe sind der Regel nach vorhanden und die Möglichkeit der Heizung weisst uns meist nur auf enge Ofenröhren hin. Die meist schwierige und umständliche Herstellung eines Herdfeuers in der fast stets in recht unbequemer Weise vom Operationsraum entfernten Küche, die den Arzt ausser stande setzt, die Zeit der erfolgten Abkochung und den Grad derselben zu kontrollieren, ist meist das einzige Auskunftsmittel in dieser schwierigen Lage. Sterilisiert man die Verbandstoffe und Tupfer zu Hause in Wasserdampf, und geht durch irgend einen Zufall oder durch die Ungeschicklichkeit der anwesenden, für die Kranke zur Aushilfe bestellten Personen, auch wenn durch diese die Blechbehälter nicht direkt umgestossen werden und auf den Fussboden niederfallen, so doch auf irgend eine andere Weise die Asepsis derselben verloren, so ist der Operateur, namentlich wenn dies während der Operation geschieht, verraten und verkauft. Denn einen Dampfsterilisator hat er nicht zur Hand, und hätte er einen solchen auch da, so könnte er doch die Operation nicht auf eine Stunde lang unterbrechen, um die Sterilisation mit Wasserdampf erneut aufzunehmen, wenngleich diese gerade jetzt so dringend nötig ist.

Ich kann nicht umhin, zu gestehen, dass, als ich noch mit der bisher üblichen Methode arbeitete, mich vor einer jeden Laparotomie eine grosse Bangigkeit befiel, ganz besonders hinsichtlich der mangelhaften Zuverlässigkeit des dabei nötigen Personales und der Thatsache, dass wir demselben gerade die hochwichtigen Funktionen, die in den

voranstehenden Abschnitten einzeln geschildert sind, anzuvertrauen gezwungen waren. Dieses Personal, das wir in der Regel Schwestern nennen und in dessen Hände wir das Leben der Kranken, die sich uns anvertrauen, weiter übertragen, in deren Hände wir zugleich unser Ansehen und unsern Ruf legen, verdient auch in anderer Beziehung eine besondere Betrachtung.

Die allgemeine weibliche Eigenschaft heute zu wollen und morgen nicht zu wollen, kommt den Krankenschwestern in erhöhtem Masse zu. Eine plötzliche Laune vernichtet nur allzuschnell die besten Entschlüsse ihres Pflichteifers. Gefährlich ist ihnen ihre halbärztliche Ausbildung, die dem Arzt und dem Kranken bisweilen mehr Schaden verursacht, als dies die gänzliche Unwissenheit vermögen würde. Sie beanspruchen stillschweigend die Gleichstellung mit den Aerzten für sich, und sie wollen deshalb natürlich auch nicht zu den Wärterinnen oder Dienstboten gerechnet werden. Wir aber dürfen sie keineswegs zu den Aerzten rechnen. Denn da sie kein langjähriges, tiefgehendes Studium hinter sich haben, so besitzt ihr Verstand auch nicht die logische Schulung und Schärfe, die sich der Arzt erworben hat, sondern sie ist vielmehr nur die eines Laien. — Wegen der besseren Umgangsformen, die ihnen eigen sind und der Beredsamkeit, mit der sie ihre vermeintlichen Vorzüge nach aussen zu kehren verstehen, sind wir häufig versucht, sie fast nicht zu Wärterinnen und Dienstboten zu rechnen, denen sie aber sonst im übrigen sehr ähnlich sind, nur mit wesentlichem Unterschiede, dass letztere wenigstens den Fussboden sauber scheuern können und wollen. Die Anmassung, sich mit den Ärzten gleichzustellen, glauben sie entweder durch den Vorrang der Geburt oder die Stellung einzelner Familienglieder von sich begründet zu sehen, und niemals werden sie begreifen lernen, dass auf dem Gebiete der Wissenschaft nur diese selbst entscheidet und dass das Wissen an sich eine tiefe, unüberbrückbare Kluft zwischen Arzt und ihnen schafft.

Immer sind sie geschickt genug, die Verdienste des Arztes dem Kranken oder dessen Angehörigen gegenüber zu verkleinern und ihre eigenen Leistungen als die Hauptursache des günstigen Ausganges zu schildern, umgekehrt aber bei nicht aseptischem Verlauf der Operation und deren Folgen das Verschulden von sich ab und dem Arzte zuzuwälzen. So sind, wie jeder erfahrene Praktiker weiss, der mit offenen Augen Personal jahrelang unter den Händen gehabt hat, die Leute beschaffen, denen nur allzu leichtfertig das Zeugnis der Zuverlässigkeit ausgestellt werden kann. —

II. Teil.

Meine Methode der absoluten Asepsis.

Im Gegensatz zu dem seither üblichen Verfahren mit seinen zahlreichen Unsicherheiten und Umständlichkeiten erschien es mir als eine Erlösung, als ich im Januar 1893 zunächst nur bei Bauchschnitten, späterhin aber bei allen Operationen eine Methode anwendete, welcher die bisherigen Nachteile und Gefahren in keiner Weise anhafteten. Diese Methode, deren Schilderung und Kritik die nachfolgenden Zeilen gewidmet sind, besitzt die unbestreitbaren Vorzüge:

1. dass sie absolut aseptisch ist,
2. dass sie ungeheuer einfach und schnell auszuführen ist.

Die zur Operation nötigen Objekte werden selbstverständlich erst unmittelbar vor der Operation und nicht auf Vorrat für Tage oder Wochen hinaus summarisch vorbereitet, da sie sonst in der Zeit, die von ihrer Sterilisation an bis zu der Anwendung in der Wunde verstreicht, aseptisch gefährdet sein würden. Handgriffe, die eine aseptische Hand des Vorbereitenden voraussetzen, sind nicht nötig. Es werden vielmehr Anforderungen, die eine aseptische Zuverlässigkeit oder Schulung bedingen, an das Personal, dem diese Eigenschaften, wie oben erwähnt, nie korrekt beizubringen sind, überhaupt gleich von vorn-

herein und zwar prinzipiell nicht gestellt. Die Verrichtungen des Personales, zu denen jeder Dienstbote brauchbar ist, erstrecken sich vielmehr auf nur wenige und vor allem nur auf solche Dinge, deren Ausführung nachträglich mit dem Auge kontrollierbar ist. Von dem Blankputzen einer eingeregneten und beschmutzten Fensterscheibe, dem Reinigen einer blutbefleckten Waschschüssel können wir uns nachträglich durch den blossen Augenschein überzeugen. Dem Wasser aber und den Verbandstoffen sieht man nachträglich nicht an, wie lange sie, oder ob sie überhaupt gekocht oder in Dampf sterilisiert sind. Es muss daher alles so eingerichtet sein, dass diese Massnahmen, namentlich da das Leben der Kranken und, da fernerhin auch der Ruf und die Ruhe des Arztes von ihnen abhängt, direkt unter dem Auge des Arztes stattfinden. Es muss aber weiterhin von einem korrekten Verfahren gefordert werden, dass die mit der Wunde direkt oder indirekt in Berührung tretenden Objekte von dem Moment an, wo ihre Sterilisation erfolgt ist, auch innerhalb der Zeit, die bis zu ihrer Anwendung in der Wunde noch verstreicht, direkt unter dem Auge des Arztes verbleiben. Wir sind sonst nicht sicher, dass von seiten des Personales nachträglich Gefährdung der aseptischen Objekte stattfindet. Eine Präparation auf Vorrat Tage oder Wochen vorher und Aufbewahrung in Blechbüchsen und Glasbehältern, die leicht zu eröffnen sind, ist schon aus diesem Grunde inkorrekt, ganz abgesehen davon, dass solche Gefässe nicht luftdicht gegen Staub, wie oben angegeben ist, abzuschliessen sind.

Wir müssen aber fernerhin auch noch fordern, dass die sterilisierten Objekte während der Dauer der Operation nur mit den Händen des Operateurs, da dieser für die Keimfreiheit seiner Hände allein Garantie übernehmen kann, in Berührung treten. Das Verfahren muss wenigstens so eingerichtet sein, dass ausser den Händen des Operateurs nur noch die Hände einer einzigen weiteren Person, eines

Assistenten, in Berührung kommen können. Denn der Operateur hat nur Zeit, die Desinfektion der Hände noch einer einzigen weiteren Person andauernd zu kontrollieren und diese während der Operation beständig unter den Augen zu behalten. Mit der Anzahl der direkt oder indirekt mit der Operationswunde und den sterilen Objekten in Berührung tretenden Hände wächst auch für den Operateur die Unmöglichkeit einer genügenden Ueberwachung, sowohl der primären Desinfektion derselben vor Beginn der Operation, als auch der Ueberwachung derselben vor etwaiger Berührung mit nicht aseptischen Körpern während der Operation. Dampfsterilisatoren gebrauche ich schon aus dem Grunde nicht, weil ich nicht Zeit finde, mich $^3/_4$ Stunde vor jeder Operation zur Ueberwachung der Sterilisation hinzusetzen. Ausserdem sind für mich gegen die Anwendung von Dampf-Sterilisatoren, die vorher im I. Teil, Abschnitt 3 ausführlich erörterten Gesichtspunkte, welche Unsicherheit, Umständlichkeit und hohen Preis derselben betreffen, massgebend. — Das wenigstens 5 Minuten lang fortgesetzte Abkochen in Wasser, das stärkste aller bisher bekannten Keimtötungsverfahren, ist allein für die Praxis zulässig, da es am schnellsten, sichersten und ohne Umstände zum Ziele führt. Es hat sich auf alle Objekte zu erstrecken, die direkt oder indirekt mit der Wunde oder den Händen des Operateurs in Berührung kommen können und zwar in noch grösserem Umfange, als dies bisher geschah. Mein Verfahren gestattet aber auch weiterhin sämtliche übrigen Nachteile der bisher üblichen Methoden zu vermeiden und es lässt sich in der Privatpraxis ebenso sicher und fast ebenso leicht ausführen, als in der Klinik. Vor allen Dingen ist es ausserordentlich billig. Der ganze Apparat besteht aus einer Reihe emaillierter Schüsseln mit Deckel und einem von mir angegebenen Instrumentenkochgefäss, wie ich es schildern werde.

Im nachfolgenden werde ich die Herstellung der für die Operation nötigen Objekte, wie sie nach meiner Me-

thode der Asepsis vorgenommen wird, besprechen. Ueber die einzelnen Objekte werde ich in gesonderten Abschnitten handeln, entsprechend der Einteilung des ersten Teiles meiner Arbeit, in der ich die bisher üblichen Methoden dargethan habe. Ich werde auch hier, wenngleich der besseren Uebersichtlichkeit wegen in etwas abgeänderter Reihenfolge, reden über die Herstellung:

1. der Waschflüssigkeiten,
2. des Tupf- und Verband-Materials, sowie der Watte,
3. des Naht- und Unterbindungs-Materiales,
4. der Metallinstrumente,
5. der Spülflüssigkeiten.

Im Anschlusse hieran werde ich dann noch meine Darstellungen ausdehnen auf:

6. die aseptische Umgrenzung des Operationsfeldes,
7. die Leinenmäntel und Gummischürzen,
8. den Schutz gegen Infektions-Stoffe, die von der Decke des Operationszimmers niederfallen können,
9. die Asepsis der Luft,
10. die Handtücher und Waschungen.

Da ich im ersten Teile meiner Arbeit, welche über die bisherigen Methoden der Asepsis handelte, über die zuletzt genannten Objekte diesbezügliche Erörterungen nicht gegeben habe, so werde ich dieselben im zweiten Teile meiner Arbeit in den entsprechenden Abschnitten zur Ermöglichung des Vergleiches mit meinem Verfahren nachholen.

1. Waschflüssigkeiten.

Dass zum Zwecke der Erzielung einer vollständigen Keimfreiheit der Hände des Operateurs und Assistenten, sowie der Haut desjenigen Körperteils der Kranken, an dem eine Operation vorgenommen werden soll, zunächst eine gründliche Reinigung derselben mit heissem Wasser, Seife und Bürste stattzufinden hat, und dass dann aber weiterhin diese mechanische Reinigung für sich allein nicht

genügt, sondern unmittelbar hierauf noch ausserdem eine energische Abreibung mit Lösungen stark keimtötender chemischer Desinfektionsmittel zu erfolgen hat, war bereits im ersten Teil meiner Arbeit, Abschnitt 1, erwähnt. Vergl. auch II. Teil, Abschnitt 9. Die Herstellung einer solchen desinfizierenden Lösung geschieht nach meiner Methode in der Weise, dass in eine der emaillierten Schüsseln gewöhnliches Wasser eingefüllt und diesem Sublimat, meist in Form der bekannten *Angerer*schen Pastillen zugesetzt wird. Gleichzeitig kommt eine saubere Handbürste auf den Boden der Schüssel zu liegen. Der Deckel wird nunmehr auf die Schüssel gedeckt, die Schüssel mit ihrem Inhalt ins Kochen gebracht und, sobald das Sieden eingetreten ist, noch weitere 5—10 Minuten über der Flamme belassen. Nach Beendigung der Prozedur wird der Deckel abgenommen, und die Schüssel mit ihrem Inhalt, welcher rasch abkühlt, ist zum Gebrauch fertig. Durch dieses Verfahren ist eine absolute Asepsis erreicht hinsichtlich des zur Verwendung gekommenen Wassers, des Handbürstchens, des Antiseptikums und der Innenwand der Schüssel; Objekte, welche insgesamt, wie ausführlich erörtert wurde, vollständig aseptisch gemacht werden müssen, vergl. I. Teil, Abs. 1. —

Die Handbürste und die Sublimatpastille, welche vorher nicht keimfrei waren, umsomehr, als sie mit nicht desinfizierten Händen angefasst und eingelegt wurden, sind nunmehr durch den Kochprozess vollständig keimfrei geworden und bleiben in diesem Zustand bis zum Gebrauch. Das zur Lösung verwendete Wasser ist, auch wenn dasselbe noch so infektiös war, jetzt ebenfalls vollständig steril. Vor allem aber ist auch die Innenwand der Schüssel vollständig aseptisch und zwar nicht allein an der Stelle, an der sie von der kochenden Sublimatlösung direkt berührt wurde, sondern auch noch weiter aufwärts vom Flüssigkeitsspiegel an bis zum obersten Schüsselrand herauf, so dass die Hände und Vorderarme des Operateurs während der Operation mit ihr in Berührung kommen dürfen ohne

Gefahr einer Infektion. Die aus der Sublimatlösung aufsteigenden Wasserdämpfe nämlich treffen, indem sie zwischen Schüsselrand und Rand des aufliegenden Deckels nach aussen zu dringen genötigt sind, als gesättigter Dampf in direktester Weise diesen Teil der Schüssel und müssen an ihm vorbeistreichen.

Fig. 5.

Während man nun zur Sterilisation von Verbandstoffen eine Einwirkung der Dämpfe von mindestens $^1/_2$ Stunde braucht und dann bekanntlich noch keine absolute Sicherheit für die erfolgte Keimfreiheit wegen der schweren Durchdringbarkeit der Objekte hat, ist hier die 10 Minuten dauernde Einwirkung des Dampfes, wie bakteriologische Untersuchungen festgestellt haben, vollständig genügend, da die Oberfläche der Innenwand der Schüssel und Deckels glatt ist, und die ihr anhaftenden, etwa vorhandenen Keime den Dämpfen somit direkt exponiert sind. Wie bereits früher erwähnt, ist der direkt auftreffende gesättigte Dampf ein ebenso sicheres und, wenn er nicht in schwer durchdringbare Objekte eindringen muss, sondern wie hier auf eine glatte Fläche auftrifft, die er keimfrei zu machen hat, ein fast ebenso schnelles Desinfektionsmittel wie das

kochende Wasser. Absichtlich habe ich Deckel mit überschlagendem und nicht mit einschliessendem Rand gewählt, weil ersterer den Dampf bei seinem zwischen dem Deckel und Schüsselrand erfolgenden Austritt zwingt, nochmals einen Moment nach abwärts umzubiegen und durch seine Berührung mit der Aussenseite der Schüssel, auch diese eine ganz kurze Strecke vom Schüsselrand an nach abwärts, keimfrei zu machen. Denn dieser Teil der Aussenseite der Schüssel kann schliesslich doch einmal mit den Händen des Operateurs in Berührung kommen. Nach dem Gesagten ist ohne weiteres klar, dass wir nunmehr eine antiseptische Lösung vor uns haben, deren Asepsis in allen Teilen vollkommen verbürgt ist, deren Herstellung ferner technisch sicher und dabei doch praktisch sehr einfach und leicht ist. Weder brauchen wir den Wassersterilisator nach *Fritzsch*, dessen Wasser nach der Entnahme aus dem Apparat, wie bereits oben ausführlich dargethan, nicht mehr keimfrei ist (vergl. Teil I., Abschnitt 1), noch bedürfen wir eines Dampfsterilisierapparates, der die Innenwand der Schüssel und die der Handbürste aseptisch machen muss. Die Umständlichkeit und der Zeitverlust, der mit dem Gebrauch dieser Apparate verbunden ist, die Unsicherheit ihrer Wirkung und nicht zum letzten die teueren Anschaffungskosten und Reparaturen, welche sie uns verursachen, fallen fort (vergl. Teil I., Abs. 1 und 3). An ihrer Stelle haben wir einen einfachen und ausserordentlich billigen Ersatz, und an Stelle der vielen einzelnen Verrichtungen und gesonderten Prozeduren, die, ehe die Herstellung vollendet ist, nötig sind und nacheinander vorgenommen werden müssen, haben wir durch nur eine einzige Massnahme, durch den Kochprozess, alle Zwecke der Asepsis erreicht, und zwar mit einem Schlage auf einmal alles, was keimfrei sein muss, auch keimfrei

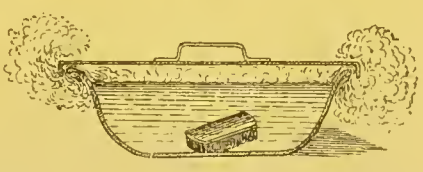

Fig. 6.

gemacht. Hauptsache bleibt, dass die nach meiner Methode erreichte Asepsis nicht nur eine absolute ist, sondern dass wir auch mit Leichtigkeit den Prozess der aseptischen Präparation selbst übersehen können, während dies bei der bisherigen Methode nicht der Fall war. Wir mussten vielmehr wegen der Umständlichkeit und dem Zeitaufwand des Verfahrens dasselbe dem Personal überlassen. Dass wiederum hierbei viele fehlerhafte Handgriffe bei Entnahme der Schüssel oder Bürste aus dem Dampfsterilisator und dem Einfliessenlassen des Wassers aus dem Wassersterilisator möglich waren, vor allem, dass die Garantien für die Keimfreiheit der Hände des zufassenden Personales sehr unsichere waren, habe ich früher ausführlich auseinandergesetzt (vergl. I. Teil, Abs. 1, 3, 5). Nebenbei sei übrigens bemerkt, dass die gewöhnlichen Handbürstchen, weil sie gestanzt sind, das Abkochen gut vertragen.

Schimmelbusch nimmt im Gegensatz hierzu an, dass dieselben geleimt sind. Er giebt deshalb an, dass sie höchstens im Dampfsterilisator sterilisiert werden dürften und der Regel nach nur eine Behandlung mit chemischen Desinfektionsmitteln aushielten.

Die eben erörterten Gesichtspunkte, welche bei meiner Methode hinsichtlich der Herstellung einer antiseptischen Lösung massgebend waren, habe ich auch bei Herstellung der anderen Objekte angewendet.

Alles Nähere über die Art der Schüsseln selbst und ihrer Heizung findet sich II. Teil, Abschnitt 3, Absatz 2 u. 3.

2. Tupf- und Verband-Material, Watte.

Zum Tupfen in der Wunde verwende ich ausschliesslich Gaze. Schwämme sind nie absolut keimfrei zu machen, da sie weder den Kochprozess noch die Sterilisation in Wasserdampf vertragen. Watte gebrauche ich zum Tupfen in der blutenden Wunde nicht, da sie leicht ausfasert. Dagegen ist sie, falls man sie mit desinfizierender Lösung vollgesaugt hat, sehr praktisch zur Applikation derselben

innerhalb der Höhlungen des Körpers, in welche man mit der Handbürste nicht eindringen kann, wie dies beispielsweise bei der Vagina und dem Cavum uteri der Fall ist. Beide Körperhöhlen bedürfen vor jeder gynäkologischen Laparotomie einer gründlichen Desinfektion, weil sie während der Operation vom Bauchraume her absichtlich oder auch leicht unversehens eröffnet werden können, und in diesem Falle etwaige in ihnen befindliche Infektionskeime an das Peritoneum gelangen. Wie schon *Hofmeier* darthut, genügt zu dem genannten Zweck das blosse Ausspülen der fraglichen Körperhöhlen mit antiseptischen Lösungen nicht, sondern es müssen die Wandungen derselben mit antiseptischer Lösung direkt und zwar sehr energisch abgerieben werden. Ist doch das blosse Abspülen mit antiseptischer Lösung auch bei der Haut und den Händen ungenügend. Selbst wenn man dieselben zuvor mit heissem Wasser, Seife und Bürste noch so gründlich mechanisch gereinigt hat, müssen sie mit der antiseptischen Lösung direkt, und zwar tüchtig abgerieben werden. Zum Zweck dieser Abreibung mit antiseptischer Lösung bediene ich mich für die Hände und die Haut der Kranken am besten der Wurzelbürstchen. Für die Wandungen der Körperhöhlungen aber gebrauche ich Watte, die mit der antiseptischen Lösung getränkt wird. Vielfach verwende ich diese auch für die äussere Haut der Kranken, wenn dieselbe sehr zart ist. Besonders lässt sich der Nabelgrund recht vorteilhaft damit ausreiben. Die in antiseptische Lösung getauchte Watte, welche innerhalb der Körperhöhlen appliziert wird, muss mit der Kornzange angefasst und verrieben werden. Die Watte selbst, welche zur Anwendung kommt, muss selbstverständlich vollkommen keimfrei sein. Durch das blosse Eintauchen in die antiseptische Lösung wird sie, wie bereits mehrfach erwähnt ist, wegen der kurzen Dauer der Berührung mit derselben und wegen deren geringer antiseptischer Kraft, durchaus nicht keimfrei. Die Watte wurde daher nach der bisherigen Methode

im Dampfsterilisator sterilisiert, und die Herstellung der antiseptischen Lösung selbst geschah, freilich nicht sehr zuverlässig, durch gesonderte Sterilisation der Waschschüssel und Bürste im Dampfsterilisator und die Präparation des notwendigen sterilen Wassers im Wassersterilisator. Nachträglich wurden die einzelnen Teile der antiseptischen Schüssel zusammengesetzt. Die Unzuverlässigkeit und die Umständlichkeit dieses Verfahrens habe ich im I. Teil, Abs. 7 des Genaueren ausgeführt. Daselbst habe ich auch dargethan, dass, und weshalb auf Vorrat bereitete antiseptische Lösung nicht statthaft ist.

Ich verfahre gemäss meiner Methode in der Weise, dass in eine der emaillierten Schüsseln gewöhnliches Wasser eingegossen und Sublimat, meist in der Form von *Angerers* Pastillen oder, wenn man will, Karbolsäure in entsprechender Weise zugesetzt werden. Jetzt wird ein Paket entfettete Watte mittels sauberer Hand in kleine Ballen zerzupft, dieselben werden einzeln wie Brotkrumen zwischen den Fingern gerollt und nacheinander in die Schüssel eingeworfen. Die Watte taucht gut unter. Nötigenfalls wird mehr Wasser zugeschüttet und ein Essteller aus Porzellan oder Steingut umgekehrt aufgelegt. Dieser beschwert die Watte und hält sie unter der Flüssigkeit untergetaucht. Der Deckel wird auf die Schüssel gesetzt, die Schüssel wird ins Kochen gebracht und, sobald das Wasser ins Sieden gekommen ist, noch 5—10 Minuten weiter über die Flamme gehalten. Alsdann wird der Deckel von der Schüssel genommen. Bis zum Gebrauch ist alles bereits abgekühlt ohne direkt kalt zu sein. Auf diese Weise wird das verwendete Wasser, das Antiseptikum, die Watte und die ganze Innenwand der Schüssel bis zum Rand herauf, soweit sie also mit den Händen und Vorderarmen des Operateurs in Berührung kommen kann, vollständig und in sehr einfacher Weise keimfrei gemacht.

Zum Tupfen in der Operationswunde benutze ich ausschliesslich Gaze. Dieselbe wird in Stücke von verschiedener

Grösse und Form zerschnitten. Zur Tamponade für die Bauchhöhle dienen längliche Streifen, die als Zöpfe zusammengedreht werden. Das viereckige, bald grössere, bald kleinere Format dient als Handtupfer oder Darmserviette. — Die Herstellung der Gazestücken geschieht in grösserer Menge und auf Vorrat. Dieselben werden in leinene Tücher eingeschlagen, hierauf in Holz- oder Blechkisten verpackt und in diesen aufbewahrt. Direkt vor der Operation entnimmt man so viel Stücke, als anscheinend gebraucht werden, macht sie jetzt erst keimfrei und zählt sie genau ab. Direkt vor Schluss der Bauchwunde geschieht das Abzählen nochmals, damit man sicher ist, dass keine Gaze in der Bauchhöhle zurückgelassen wird. Die Lagen, aus denen die einzelnen Gazestückchen bestehen, müssen selbstverständlich fest miteinander vernäht oder zusammengebunden sein, damit sie nicht auseinander fallen und sich hierdurch der Zahl nach scheinbar vermehren können. Denn es würde sonst jede Kontrolle beim Durchzählen vor Schluss der Bauchwunde ausgeschlossen sein.

Das Zusammennähen der grossen viereckigen Gazen, die, um dem Vordrängen der Därme genügenden Widerstand zu leisten, meist aus 8—12 übereinander geschichteten Lagen von Gaze bestehen müssen, geschieht am besten mittels Nähmaschine. Da diese Gazestücke wegen ihrer Grösse dem Auge nicht leicht entgehen, wenn sie in die Peritonealhöhle eingebracht sind, so lasse ich nicht noch ausserdem einen langen Faden anbringen, der als Kontrolle zur Bauchhöhle herauszuhängen hat. Dagegen thue ich dies bei den dochtförmigen Gazen, die sich leichter zwischen den Därmen verlieren und dann schwer auffindbar sind. Ich verwende hierzu jedoch keine Seidenfäden, da dieselben sich leicht mit den langgelassenen Ligaturfäden verwechseln lassen und ganz abgesehen hiervon leicht unvermerkt dem Auge entrücken und in die Bauchhöhle schlüpfen, sondern ich nehme zu diesem Zweck dünnes leinenes Band, das einige Millimeter breit ist. Dasselbe wird mittels einer

sogenannten Packnadel an dem einen Ende der Gaze durch diese durchgestochen und dann festgeknotet. Eine gewöhnliche Nadel würde brechen, sie anzuwenden würde ausserdem zu schwierig und zeitraubend sein. Unbedingt muss der Faden vor der Knotung durch die Gaze hindurch gestochen sein. Er darf nicht bloss umgelegt werden, weil er sonst zu leicht abgleiten könnte. Die Gazen werden direkt vor der Operation keimfrei gemacht. Dies geschieht nach meiner Methode in der Weise, dass in eine der emaillierten Schüsseln gewöhnliches Wasser eingegossen und diesem Kochsalz in der Menge zugesetzt wird, dass eine physiologische Kochsalzlösung entsteht. Jetzt werden die für die Operation bestimmten Gazen eingelegt und auf diese ein Speiseteller aus Steingut oder Porzellan umgekehrt aufgedeckt, so dass er sie belastet und niederdrückt. Die Gazen liegen hierdurch beständig in der Flüssigkeit untergetaucht. Der Deckel wird auf die Schüssel aufgelegt, die Schüssel wird gekocht und, sobald das Wasser ins Sieden gekommen ist, weitere 5—10 Minuten oder auch noch längere Zeit über der Flamme gelassen. Durch diesen Kochprozess werden sowohl die Gazestücke als das zur Verwendung gekommene Wasser und die Innenwand der Schüssel selbst bis zu deren oberen Rand herauf vollständig keimfrei gemacht und ebenso gleichzeitig auch das zur Verwendung gekommene Kochsalz. Dasselbe muss aber dem Wasser selbstverständlich vor dem Kochen, und nicht erst hinterher, zugesetzt werden.

Nach den bisher üblichen Methoden geschieht die Herstellung einer solchen aseptischen Kochsalzlösung, in der aseptische Gazetupfer aufbewahrt werden, dadurch, dass das zur Kochsalzlösung verwendete Wasser im Wassersterilisator, das Aufbewahrungsgefäss und die Gazetupfer im Dampfsterilisator durch Wasserdampf keimfrei gemacht werden. Nachträglich werden die einzelnen Bestandteile erst zusammengefügt und sie müssen zu diesem Zwecke mit den Händen berührt werden. Sowohl über die

Schwierigkeit, ja Unmöglichkeit, die Keimfreiheit der Hände des Personales zu erzielen, wie über die Unsicherheit der Sterilisation mittels Wasserdampfes und die Gefahren, die die Anwendung von Wassersterilisatoren in dieser Beziehung bietet, habe ich bereits (vergl. I. Teil, Abs. 1 und 3) ausführlich gehandelt. Weiterhin kommt auch die Umständlichkeit und der Zeitverlust des ganzen Verfahrens in Frage. — Im Gegensatz zu dem bisherigen Verfahren wird bei meiner Methode eine vollendete und absolute Asepsis erreicht, und zwar werden mit einem und demselben Kochprozess alle einzelnen Objekte wie mit einem Schlage mit einem Male getroffen. Jede Umständlichkeit und jeder Zeitverlust fällt weg.

Schüssel und Inhalt sind bald zum Gebrauch hinreichend abgekühlt, wofern der Deckel nur unmittelbar nach Beendigung der Abkochung abgehoben wurde. Braucht man die Gazen sofort, so wird die Abkühlung nötigenfalls mit meinem Kühlgefäss überraschend schnell vorgenommen (vergl. Fig. 21). — Will der Operateur die Gazen trocken gebrauchen, so hebt er, nachdem er seine Hände für die Zwecke der Operation vollständig keimfrei gemacht hat, kurz vor Beginn derselben den Teller, der durch die Abkochung ebenfalls steril wurde, aus der Schüssel heraus und stellt ihn auf den Tisch, um auf ihm die Gazen, nachdem er diese in die volle Hand gefasst und gehörig ausgedrückt hat, auszubreiten. In wenig Minuten sind die Gazen trocken. Die Wärme der Gazen bringt den Rest der in ihnen enthaltenen Feuchtigkeit, soweit diese sich nicht durch das Ausdrücken entfernen liess, rasch zum Verdunsten.

Ich dagegen ziehe es vor, die Gazen feucht zu gebrauchen, indem ich sie der Kochsalzlösung direkt während der Operation einzeln entnehme. Dies thue ich, weil die Gazen dann regelmässig wärmer sind als bei der trockenen Verwendung und auch länger warm bleiben. Vor allen Dingen aber sind für mich die Untersuchungen

von *Walthard*, welche im I. Teil, Absatz 3 meiner Arbeit des näheren auseinander gesetzt sind, massgebend, und auch *Sänger* rät, denselben volle Beachtung zu schenken. *Walthard* nämlich zeigte, dass bei trockener Behandlung des Peritoneums nach der Operation eine grosse Neigung zu Ileus eintritt. Braucht man während der Operation mehr Gazen, als sich ursprünglich voraussehen liess, so lassen sich rasch eine genügende Anzahl neuer nachkochen. Für diese Eventualität sorgt man, wenn man während der Operation beständig eine Schüssel mit Kochsalzlösung über dem siedenden Feuer halten lässt. Neue Gazen werden sofort bei Bedarf hineingeworfen, und die Sterilisation beginnt augenblicklich. Man braucht auf diese Weise nicht erst die lange Zeit abzuwarten, die verstreicht, ehe das Wasser ins Kochen kommt, oder die noch viel längere Zeit, ehe der Sterilisationsraum, wie dies bei den bisherigen Methoden der Fall ist, mit Dampf erfüllt ist. Wird die ursprüngliche Kochsalzlösung mit ihren Gazen während einer langdauernden Operation kalt, so tauche ich die Gazen auf einen Moment in die Schüssel mit der heissen Kochsalzlösung, indem ich sie mit der Kornzange angefasst halte, und sofort sind sie warm. Solche heiss verwendeten Gazen stillen überdies die Blutung sehr gut. — Bei kleineren und zwar bei nicht peritonealen Operationen gebrauche ich überhaupt keine Tupfer, sondern wende nach wie vor der praktischen Vorzüge halber die permanente Irrigation an. Einen Nachteil sah ich hiervon ebensowenig wie *A. Martin*, der dieselbe ausgedehnt verwendet. Es scheinen vielmehr alle darauf bezogene üblen Folgen von der nicht vollständigen Asepsis der Irrigationsflüssigkeit herzurühren, und ist diese in der That recht schwer zu erreichen. Dies soll noch des näheren in Teil II, Absatz 5 gezeigt werden, woselbst ich über die Herstellung aseptischer Spülflüssigkeiten und den von mir gebrauchten Irrigator ausführlich handeln werde. Die bei der Operation nicht zur Verwendung gelangten abgekochten Tupfer so-

wie die in Sublimatlösung abgekochte Watte, welche zunächst ja nur zur desinfizierenden Abreibung der Haut nach deren mechanischen Reinigung bestimmt war, werden nach Beendigung der Operation von mir kräftig ausgedrückt und sodann direkt auf die Wunde, wenn es sich beispielsweise um einen Bauchschnitt handelt, als aseptischer Verband aufgelegt, unter dem dann prima reunio eintritt. Darüber kommt gewöhnliche entfettete Watte, die mittels eines zusammengesteckten Handtuches festgehalten wird. Die feuchte Watte adaptiert sich als Verband besser als die trockene, und sie scheint auch als (antiseptischer) Priessnitz schmerzstillend zu wirken. Nach kurzer Zeit ist sie schon trocken.

Zur Abgrenzung des Operationsgebietes, welches auf das sorgfältigste desinfiziert sein muss, gegen dessen nächste, nicht keimfreie Umgebung werden nach der bisherigen Methode leinene und in Dampf sterilisierte Tücher verwendet, die rings um das Operationsfeld herum ausgebreitet werden und das ganze nicht aseptische Gebiet, die nicht desinfizierten Körperteile sowohl wie die Kleidungsstücke der Kranken bedecken. Es soll hierdurch hauptsächlich eine Berührung der letzteren mit den sterilen Händen des Operateurs und Assistenten, oder den Instrumenten vermieden werden, die sonst einer Infektion anheimfallen und dieselbe in die Wunde bringen könnten. Solche in Dampf sterilisierte Leinentücher, deren Zahl in der Regel mindestens vier beträgt, haben den Nachteil, dass sie sich ausserordentlich leicht verschieben. Kann doch sogar direkt eine Gefährdung der Asepsis des Operationsfeldes durch sie eintreten! Wenn das Tuch, nachdem es mit seiner unteren Fläche dem nicht aseptischen Bezirke angelegen hatte, plötzlich auf das Operationsfeld hin verschoben wird, gelangen leicht Keime auf dasselbe durch Uebertragung. Ein weiterer Fehler ist, dass die Ränder des Tuches, wie dies bisher der Fall war, nicht ringsherum auf der Haut, die sie abgrenzen sollen, fest

aufliegen, sondern von dieser stellenweise oft weit abstehen. Die Möglichkeit, dass infektiöse Stoffe unter den Rändern der Tücher hervor auf die Wunde dringen, ist ohne weiteres klar.

Um beide Gefahren, sowohl die Verschiebung der einzelnen Tücher gegen- und aufeinander sowie nach dem Operationsfelde hin zu vermeiden, als auch das Abstehen der Tuchränder von der Haut zu verhindern, gebrauche ich ein einziges grosses Tuch, welches ungefähr in seiner Mitte einen länglich runden, der Grösse des Operationsfeldes entsprechenden Spalt hat und nass zur Verwendung kommt. Der Körper der Kranken wird durch dasselbe von der Brust bis zu den Knieen herab sowie an den Seitenteilen bis unterhalb der Platte des Operationstisches vollständig bedeckt. Die Ränder des Tuches haften infolge der mässigen Durchnässung während der ganzen Dauer der Operation ringsherum an der Haut fest, entsprechend der Grenze des Operationsfeldes, besonders wenn sie an diese angedrückt wurden. Die Feuchtigkeit macht das Tuch auch schwerer, so dass es schon deshalb besser anliegt.

Die Asepsis dieses Tuches wird in folgender Weise hergestellt. Es wird zunächst in einer der emaillierten Schüsseln eine Sublimatlösung mit gewöhnlichem Wasser bereitet. Das Tuch wird hierauf zusammengeschlagen, so dass es bequem in der Schüssel Platz findet und voll und ganz in der Flüssigkeit untertaucht. Macht dies Schwierigkeiten, so wird das Tuch mit dünnem Leinenband zusammengebunden. Der Deckel wird auf die Schüssel aufgelegt, letztere wird auf die Flamme gesetzt und, sobald das Wasser ins Sieden gekommen ist, noch weitere 5 bis 10 Minuten darüber belassen. — Nachdem ich meine Hände für die Zwecke der Operation ausreichend desinfiziert habe, greife ich kurz vor Beginn derselben das Tuch aus der Lösung selbst heraus, entfalte es, ringe es möglichst gut aus und breite es über das Operationsgebiet

weg, dessen Desinfektion der Assistent inzwischen besorgt hatte. Meist lasse ich gleichzeitig in der Schüssel eine Handbürste mit aufkochen. Nach Entnahme des Tuches findet dann die Schüssel als Desinfektionsschale passende Verwendung. Ueber die Art, wie ich bei Operationen in Steissrückenlage die Abgrenzung des aseptischen Operationsgebietes von dessen nicht aseptischer Umgebung erziele, sowie über die zur Verwendung kommenden Operationsmäntel und Handtücher werde ich im Teil II, Abschnitt 6 und 7 sprechen.

3. Unterbindungs- und Naht-Material.

Entsprechend den Ausführungen, die ich bei Besprechung der bisher üblichen Vorbereitungen des Unterbindungs- und Nahtmaterials in Bezug auf die verschiedenen hierbei zur Verwendung kommenden Stoffe gemacht habe, benutze ich Seide (vergl. I. Teil, Absatz 4). Die Seide wird nach meiner Methode in der Weise keimfrei gemacht, dass in einer der emaillierten Schüsseln eine Sublimatlösung mit gewöhnlichem Wasser hergestellt, und auf Röllchen gewickelte Seide in dieselbe eingelegt wird. Die Schüssel wird nach Auflegen des Deckels über die Flamme gestellt, und sobald das Wasser ins Sieden gelangt ist, noch weitere 20—30 Minuten über derselben belassen. Von einer der anwesenden Personen, deren Hände nicht keimfrei zu sein brauchen, wird die Schüssel alsdann auf den Instrumententisch gestellt und der Deckel derselben abgenommen. Nunmehr kann der Operateur, der inzwischen seine Hände für die Zwecke der Operation ausreichend desinfiziert hat, unmittelbar vor Beginn derselben die Seide aus der Lösung selbst herausheben und die Fäden zurechtschneiden. Ist die Lösung noch heiss, so hebt er die Seide mit einer im Instrumentenkochgefäss bereitstehenden, durch Abkochen gleichfalls sterilisierten Pincette oder Kornzange heraus.

Durch den mit der Schüssel und ihrem Inhalte vorgenommenen Kochprocess wird eine vorzügliche Keimfreiheit erreicht nicht allein hinsichtlich der Seide selbst und des Röllchens, auf welches dieselbe aufgewickelt ist, sondern auch hinsichtlich des zur desinfizierenden Lösung verwendeten Wassers selbst, sowie des in diesem zur Anwendung gelangten, anfangs in pulverförmigem Zustande befindlichen und deshalb bis zur erfolgten Verflüssigung selbst noch nicht keimfreien Antiseptikums. Es wird aber auch weiterhin eine vollständige Keimfreiheit hinsichtlich der ganzen Innenwand der Schüssel bis zum obersten Rande derselben herauf erreicht, mit der die sterilen Hände und Vorderarme des Operateurs während der Operation in Berührung treten (vergl. II. Teil, Absatz 1). Die durch den Kochprocess erreichte Keimfreiheit der genannten Objekte ist eine vollendete und absolute. Sämtliche Objekte werden mit einem Schlage zusammen auf einmal und zwar durch ein und denselben Sterilisationsvorgang keimfrei gemacht. Es geschieht dies ohne jede Umständlichkeit und ohne Zeitverlust. Die nie ganz zuverlässigen Hände dritter Personen brauchen die Objekte selbst nach erfolgter Sterilisation derselben nicht noch nachträglich zum Zwecke weiterer Vorbereitung anzufassen.

Nach den bisher üblichen Methoden der Asepsis wird die auf Röllchen gewickelte Seide im Dampfsterilisator sterilisiert und hierauf oder gleichzeitig mit ihr das Gefäss, in welches die zur Aufbewahrung dienende antiseptische Lösung geschüttet wird. Das zur antiseptischen Lösung selbst verwendete Wasser muss für sich und zwar durch einen eigenen Prozess im Wassersterilisator keimfrei gemacht werden. Nachträglich werden die Objekte zusammengestellt. Dass, wenn man korrekt verfahren will, die Objekte, sobald sie keimfrei gemacht sind, nicht mehr mit anderen Händen als denen des Operateurs in Berührung kommen dürfen, habe ich unter Angabe der

Gründe bereits mehrfach dargethan. Ebenso habe ich ausführlich darüber gehandelt, welche Unsicherheiten in Bezug auf die Asepsis schon der Gebrauch des Wassersterilisationsapparates an sich, sowie der des Dampfsterilisators bedingen (vergl. I, Teil Abs. 1 u. 3). Das bisher übliche Verfahren ist demnach auf alle Fälle aseptisch nicht zuverlässig, ferner aber umständlich und zeitraubend. Dass die Sterilisierung von Seide auf Vorrat für mehrere Tage oder Wochen, und die Aufbewahrung derselben in der Zwischenzeit in Glaskästen, die mit antiseptischer Lösung gefüllt sind, sehr umständlich und vor allem vom aseptischen Standpunkte aus zu verwerfen ist, habe ich oben ebenfalls erörtert (vergl. I. Teil Abs. 3). Zunächst müssen diese Glaskästen, deren Innenwand vollständig keimfrei zu machen ist, zu diesem Zwecke entweder im Wasser gekocht oder im Dampf sterilisiert werden, ehe die keimfrei gemachte Seide in sie eingebracht wird. Das zur antiseptischen Lösung verwendete Wasser muss um keimfrei zu sein, im Wassersterilisator sterilisiert werden, und das Antiseptikum muss, wenn es ein trockenes Pulver ist, ebenfalls keimfrei gemacht werden. Die Glasgefässe müssen weiterhin nachträglich luftdicht verschlossen sein, damit kein Staub eindringt. Der luftdichte Verschluss solcher Glasgefässe aber ist technisch unmöglich. Von der Verkittung, die den aseptischen Charakter stören würde, brauche ich wohl nicht erst zu reden. Aber es würde selbst ein luftdichter Verschluss die Asepsis noch nicht verbürgen. Ist nämlich die während der ersten Operationen in das Gefäss hineingreifende Hand nicht tadellos keimfrei, sondern bringt sie Infektionsstoffe ein, so haben diese in der Zeit, die bis zu den nächsten Operationen verstreicht, Musse genug, sich in ungeheurer Menge zu vermehren und die auf Röllchen gewickelte Seide zu infizieren. Dass die antiseptische Sublimatlösung nicht ausreicht, hiergegen zu schützen, hat *Schimmelbusch* ausführlich dargethan. Ein Bluttropfen, der in die Lösung ge-

langt und sich in ihr verteilt, würde fernerhin einen günstigen Nährboden bilden. Auch wenn man nach jeder Operation neue antiseptische Lösungen einfüllt, was übrigens, wenn es korrekt geschehen soll, sehr umständlich ist, würden die aseptischen Verhältnisse nicht wesentlich gebessert sein (vergl. I. Teil, Abs. 3).

Als einen nicht unwesentlichen Fortschritt betrachte ich den Vorschlag, die Achse der Röllchen, auf die die Seide aufgewickelt wird, nicht aus einem röhrenförmigen Cylinder mit soliden Wandungen bestehen zu lassen, weil hierbei das Wasser nur schwer in die untersten Schichten der Seide, die demselben aufliegen, vordringen kann. *Schimmelbusch* ersetzt die soliden Wandungen dieses Cylinders durch eine Reihe von Stäbchen, welche in geringen Zwischenräumen voneinander entfernt sind und den Eintritt des Wassers auch vom Lumen der Achse aus gestatten (vergl. Fig. 7). Ich habe diese Idee dahin erweitert, dass ich, um den Effekt zu steigern, an jeder Rolle nur 3 solcher Stäbchen anbringen lasse und diese gleichzeitig zur Bildung der Seitenteile der Rolle heranziehe, so dass also auch diese nunmehr keine soliden Wandungen haben, und das Wasser auch von hier aus an die Fäden bequem herantreten kann. Die beistehende Fig. 8 zeigt dies in der allereinfachsten Weise. Weiter habe ich das Röllchen doppelt so lang anfertigen lassen, als dies gewöhnlich geschieht, da hierbei nicht so viele Lagen Seide aufeinander zu liegen kommen, sondern dieselben sich nebeneinander anordnen. Das Röllchen besteht aus Eisen und ist weiss emailliert. Ich halte dieses Material für besser als vernickeltes Metall, da es von Sublimatlösung absolut nicht angegriffen wird, und auch für besser als Glas, weil es

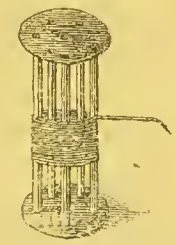

Fig. 7.

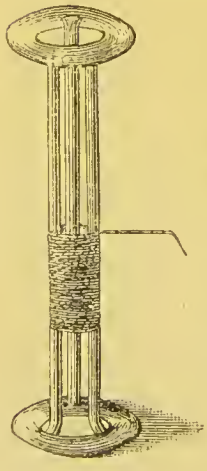

Fig. 8.

dauerhafter ist und nicht wie dieses, wenn es in eine bereits kochende Lösung geworfen wird, springt. Braucht man daher plötzlich mehr Seide während der Operation, als anfangs gekocht war, so kann man ein Röllchen rasch in die bereits für unvorhergesehene Fälle kochende Sublimatlösung legen. Der Desinfektionsprozess beginnt sofort. Man braucht das Wasser nicht kalt anzusetzen und den Eintritt des Kochens erst abzuwarten. Auch gegen Alkohol ist das emaillierte Röllchen gleich resistent und es kann deshalb zur Präparation von Catgut nach der *von Bergmann*schen Methode, die *Schimmelbusch* beschreibt, Verwendung finden.

Handelt es sich um die Herstellung absolut aseptischer Seide für die Privatpraxis, wo das Kochen in Schüsseln wegen zu grosser Eile wie in geburtshilflichen Fällen nicht thunlich ist, so verwende ich auf Vorrat präparierte Seide und verfahre dabei in folgender Weise.

Eine Anzahl Glasfläschchen mit weitem Halse, in deren jeder ein Röllchen mit aufgewickelter Seide sich befindet, werden in ein grösseres Emaillegefäss gestellt, welches mit aus gewöhnlichem Wasser hergestellter Sublimatlösung gefüllt ist. Der Flüssigkeitsspiegel steht über der Oeffnung der Fläschchen, so dass die Lösung in diese eingedrungen ist. (Vergl. Fig. 9.) Das Emaillegefäss wird über die Flamme gestellt, und die Sublimatlösung ins Kochen gebracht. Nach Eintritt des Siedens wird dieses 15—30 Minuten oder auch noch länger fortgesetzt. Durch die hierbei entweichenden Wasserdämpfe wird die Sublimatlösung konzentrierter, die Wassermenge geringer, der Flüssigkeitsspiegel sinkt unter die Oeffnung der Glasflaschen herab, so dass die Hälse derselben frei emporstehen. (Vergl. Fig. 10.) Die Glasflaschen sollen alle möglichst gleich hoch sein. Gleichzeitig wurden vor Beginn der Abkochung die zum definitiven Verschluss der Flaschen bestimmten Korke in die Sublimatlösung eingelegt und durch die erfolgte Abkochung ebenfalls keimfrei gemacht. Jetzt kann man nun die einzelnen Flaschen

herausheben und sie verkorken, um sie dann hinterher äusserlich abzutrocknen. Geht man dabei mit einigem Geschick vor, so braucht man hierzu gar keine aseptisch gemachte Hand, und man spart die Zeit, die zu deren Herstellung sonst nötig gewesen sein würde. Denn die keimhaltigen Finger fassen ja nicht in die Sublimatlösung, in der die Röllchen liegen, sondern nur in diejenige, die die Flaschen äusserlich noch umgiebt, hinein. Die Sublimatlösung hat sich von dem Moment an, wo der Flüssigkeitsspiegel derselben unterhalb der Flaschenöffnung fiel, in 2 Teile getrennt. Der eine Teil, welcher sich innerhalb der Fläschchen befindet, dient zur andauernden Aufbewahrung der in ihr liegenden Seide und des Röllchens. Der andere Teil der Sublimatlösung, welcher ausserhalb der Fläschchen sich befindet, wird nach Entnahme derselben weggeschüttet. Die Korke nimmt man vorher vorsichtig heraus und greift sie nur an dem Teil an, der nach erfolgter Verkorkung nicht in die Flasche hineinsieht, sondern nach aussen hervorsteht und für die Zukunft nicht keimfrei gehalten werden soll. Bei diesem Verfahren wird Seide, Röllchen, Innenwand der Flasche und Kork, sowie die in der Flasche befindliche Sublimatlösung durch das Kochen mit einem Schlage vollständig und auf präciseste Weise keimfrei gemacht. Praktisch ist besonders wichtig, dass bei Herstellung noch so vieler Fläschchen nicht mehr Zeit nötig ist, als bei Herstellung eines einzigen. Die Seide ist selbst nach halbjähriger Aufbewahrung noch vollständig steril und, wie diesbezügliche Untersuchungen gezeigt haben, sofort für eine Laparotomie brauchbar.

Ist ein Fläschchen einmal eröffnet und von seinem Inhalt gebraucht worden, so wird die Seide bei nächster Gelegenheit erst wieder von neuem sterilisiert, ehe sie zu weiterer Verwendung kommt. Jedenfalls ist bei etwaigem nicht korrekt aseptischen Vorgehen nur dieses eine Röllchen unbrauchbar geworden, und nicht wie bei den

Glasgefässen, in denen eine grössere Anzahl Röllchen in einer einzigen Lösung zusammen liegen, diese alle auf einmal. Nach der bisherigen Methode muss man die Fläschchen im Dampfsterilisator $^3/_4$ Stunde lang sterilisieren, die Sublimatlösung und Röllchen für sich kochen,

Fig. 9.

Fig. 10.

hierauf die Flaschen einzeln füllen und die Röllchen in dieselben einbringen. Letztere Verrichtung setzt einen hohen Grad aseptisch-logischer Durchbildung sowie vollständig aseptisch gemachte Hände voraus, wenn keine Fehler unterlaufen sollen. Das ganze Verfahren aber ist umständlich, zeitraubend und trotz aller Vorkehrungen nach dem im Teil I, Abs. 1 u. 3 Gesagten aseptisch nicht zuverlässig. Je mehr Fläschchen man fertig stellen will, desto mehr Mühe und Zeit braucht man.

Handelt es sich um die aseptische Präparation von Gummischläuchen, die man zur Blutstillung oder anderen Zwecken nötig hat, so werden dieselben ebenfalls in einer der emaillierten Schüsseln nach den bisher entwickelten Prinzipien gekocht und dadurch keimfrei gemacht. Jedoch werden sie nicht in Sublimatlösung, sondern in solcher von Karbolsäure gekocht und erst dann in die antiseptische Lösung hineingeworfen, wenn diese bereits siedet. Sie dürfen aber auch nicht länger als 3—5 Minuten in ihr verweilen, damit der Gummi keinen Schaden nimmt und seine Elastizität und Festigkeit nicht verliert. Das Lumen des Gummirohres muss für die kochende Lösung

stets durchgängig sein. Der Gummischlauch darf nicht geknickt liegen. Zu diesem Zwecke wird der Gummi, wenn es sich um einen längeren Schlauch handelt, in Kreistouren schneckenartig zusammengerollt und dünne Gummibändchen halten an 4 Punkten die Schläuche zusammen. (Vergl. Fig. 11.) Bei kürzeren Schlauchstücken genügt es, wenn man die Endteile derselben mittels eines dünnen leinenen Bandes locker zusammenbindet und durch Verkürzung desselben diese einander nähert. (Vergl. Fig. 12.)

Fig. 11.

Fig. 12.

Werden noch andere Objekte zu der Operation gebraucht, so werden dieselben ebenfalls in je einer der emaillierten Schüsseln gekocht und gelangen während der Operation aus dieser direkt zur Verwendung.

Diese in den voranstehenden Abschnitten meiner Arbeit ausführlicher dargestellte und von mir angegebene Methode, welche eine absolute Asepsis der zur Operation nötigen Objekte bei grösster Einfachheit der Handhabung ermöglicht, habe ich anfangs nur bei der Laparotomie und der vaginalen Uterusexstirpation, da bei letzterer das Peritonealcavum ebenfalls eröffnet wird, in Anwendung gezogen. Später habe ich mich derselben aber ausnahmslos bei allen Operationen wegen ihrer Sicherheit, Schnelligkeit und Einfachheit bedient. Bei plastischen Operationen gebrauche ich ausserdem zum Zwecke der permanenten Wundberieselung einen von mir angegebenen und ebenfalls unter den Gesichtspunkten meiner Methode konstruierten Irrigator, der im Teil II, Abs. 5 näher beschrieben und abgebildet ist.

Zu der von mir angegebenen Methode der absoluten Asepsis, wie sie in den voranstehenden Abschnitten geschildert ist, eignen sich nur emaillierte Schüsseln. Schüsseln aus Porzellan, Steingut oder Glas würden zu schwer

kochen, Schüsseln aus Metall würden von der Sublimatlösung zu sehr angegriffen werden, ebenso Weissblech. Jedoch sind nicht alle emaillierten Schüsseln des Handels dazu brauchbar. Beim Ankauf solcher Schüsseln muss man nämlich in der Güte der Emaillierwaren gut Bescheid wissen, um keinen Fehlkauf zu thun. Die Emaillierwaren zerfallen in sogenannte »gefalzte« und »gestanzte« Artikel. Die gefalzten Artikel sind aus mehreren für Wandungen und Boden zurechtgeschnittenen Stückchen Blech, die durch sogenannte Falzung oder Vernietung verbunden werden, zusammengesetzt. Die gestanzten Artikel dagegen sind nur aus einem einzigen zusammenhängenden Stücke Blech hergestellt, welches durch den Stanzprozess seine Form erhalten hat. Während man nun zu Falzartikeln das gewöhnlichste Eisenblech verwenden kann, sind zur Herstellung von gestanzten Artikeln nur die feinsten Stahlbleche verwertbar, da nur diese den Stanzprozess aushalten, ohne dabei zu brechen. Das Stahlblech muss um so besser sein, je grösser der zu stanzende Apparat werden soll.

Die Güte und Dauerhaftigkeit eines Email ist nun in erster Linie nicht sowohl von der Güte des Email an sich abhängig, als von der Güte des zur Verwendung kommenden Stahlbleches. Diese Thatsache ist leider wenig bekannt, und liegt hierin auch die Erklärung dafür, dass von den Hausfrauen die einen, weil sie, freilich unbewusst, gestanzte Artikel gebrauchen, das Email nicht genug zu loben wissen, während die anderen, weil sie, freilich ebenso unbewusst, gefalzte Sachen verwenden, da diese im Preise billiger sind, diese nur zu tadeln bestrebt sind. — Bei den gefalzten Artikeln springt das Email sowohl entlang der Falzränder wie an den vernieteten Stellen leicht ab, und es tritt Rostbildung ein. Dies ist bei gestanzten Artikeln nicht der Fall. Diese haben aber noch weiter den Vorzug, dass die spitzen Ecken und Kanten, die sich an gefalzten Gegenständen finden, bei ihnen abgerundet sind,

und sie lassen sich daher mit Bürste, Soda, Sand, Seife und heissem Wasser leicht reinigen. — Es ist klar, dass zur Anwendung meiner Methode sich nur gestanzte Schüsseln eignen. Auch die Deckel derselben mit dem überschlagenden Rand (vergl. Fig. 5 und 6) dürfen nicht gefalzt sein. Es liefern jedoch die verschiedenen Fabriken auch in gestanzten Artikeln Fabrikate von sehr verschiedenem Werte. — Bei der letzten Lieferung, die ich nunmehr seit 15 Monaten fast täglich gebrauche, ist das Email beinahe unversehrt und wie neu, während ich früher bisweilen Schüsseln ankaufte, die bereits nach wenigen Wochen unbrauchbar waren. Diese guten Schüsseln sind aus der Fabrik von Gebr. *Baumann*, Emaillier- und Stanzwerke Amberg in Bayern. Ich habe daher dieser Firma gegenwärtig die Fabrikation übertragen und die Schüsseln als Gebrauchsmuster schützen lassen, damit nicht durch wertlose Nachahmungen mein Verfahren in den Händen der Kollegen diskreditiert wird. Die Farbe der Schüsseln und des Deckels ist aussen grau meliert und innen weiss. Auf Wunsch werden auch solche fabriziert, die innen und aussen ganz weiss sind. Jedoch hat dies einen besonderen Wert nicht.

Die Schüsseln müssen, damit sie sich gut halten, nach jedesmaligem Gebrauche sorgfältig und zwar möglichst bald abgetrocknet werden, selbstverständlich nachdem sie vorher gescheuert sind. Was die Grösse der von mir angewendeten Schüsseln anbetrifft, so bemerke ich, dass der grösste Durchmesser derselben, welcher sich am obersten Rande befindet, 29—30 cm beträgt, und dass diese Grösse für fast alle Fälle ausreichend ist. Ich lasse fast regelmässig in eine jede Schüssel 2 Liter Wasser einfüllen, wobei dann der Spiegel des Wassers ringsherum noch 5 cm weit vom obersten Rande der Schüssel entfernt bleibt. Die Schüsselform ziehe ich jeder anderen Gefässform, insbesondere der des Topfes vor, weil Schüsseln nach erfolgter Abkochung am leichtesten abkühlen, und die Objekte in ihnen viel besser als in jedem anderen Behälter erkennbar

sind. Sie lassen sich deshalb während der Operation in sehr bequemer Weise entnehmen, auch wenn der Operateur, wie ich dies prinzipiell thue, diese Verrichtung selbst übernimmt. Für die Zwecke der Privatpraxis ist der Gebrauch der Schüsseln noch besonders deshalb praktisch, weil dieselben beim Transport wenig Raum beanspruchen. Setzt man beispielsweise sechs oder mehr solcher gleichgrosser Schüsseln zum Zweck der Verpackung ineinander, so nehmen diese nicht viel mehr Platz in Anspruch, als eine einzige Schüssel allein. Es ist dies in Fig. 5 sowie in Fig. 14, wo auf dem unteren Tischbrett eine Reihe solcher ineinander gesetzter Schüsseln abgebildet sind, veranschaulicht. Für die Privatpraxis braucht man zudem nur einen einzigen Deckel, weil die Schüsseln nacheinander gekocht werden müssen. Der Transport und die Verpackung dieses einen Deckels hat, wenn er auf die oberste Schüssel gelegt wird, keinerlei Umständlichkeit im Gefolge.

Zur Heizung der Schüsseln selbst kann man sich des Herdfeuers bedienen, wenn solches vorhanden ist. Allein in der Privatpraxis trifft man die Kochherde meist in wenig gutem Zustande, so dass schon ihre Anheizung mit grossem Zeitverlust verbunden ist. Sie befinden sich fernerhin weit von demjenigen Zimmer entfernt, in dem die Operation vorgenommen werden soll, da sie meistenteils in der Küche angebracht sind. Es ist hierdurch eine Ueberwachung der einzelnen Abkochungen, die nacheinander geschehen müssen, für den Arzt meist sehr umständlich und zeitraubend. Ein weiterer Nachteil besteht darin, dass die aus den Schüsseln aufsteigenden Dämpfe nicht zur Durchfeuchtung der Luft des Operationszimmers selbst Verwendung finden, wie dies der Fall ist, wenn die Abkochungen im Operationsraum selbst statthaben. Auf die Feuchtigkeit der Luft im Operationsraum aber dürfen wir keineswegs verzichten, da diese wie *Schimmelbusch* auf Grund der Ergebnisse zahlreicher Forscher dargethan hat, und wie

im nächsten Absatz genauer erörtert werden soll, die Keimfreiheit der Luft verbürgt. Eine andere Möglichkeit zur Heizung in der Privatpraxis ist die Benutzung der Zimmeröfen. Sie scheitert indessen gewöhnlich an dem Umstande, dass die Ofenröhren viel zu schmal sind, und der Ofen eine viel zu geringe Heizkraft entwickelt. Da Gasheizung in den Privatwohnungen noch seltener und jedenfalls nie in hinreichender Weise zu finden ist, so bleibt uns nur die Heizung mit Spiritus übrig. Und in der That ist diese, da Spiritus überall leicht und schnell zu beschaffen ist, das einzige richtige Auskunfsmittel. Freilich ist zu bedauern, dass die dabei in Anwendung kommenden Spiritusbrenner meist viel zu zögernd die Erhitzung besorgen. Die Döchte, die die Flamme liefern, werden häufig und zwar besonders beim Transport insuffizient.

Weiterhin zerbrechen die Glasbassins, in die der Spiritus eingegossen wird, leicht. Das Auslaufen von Spiritus in die Verbandtasche ist zwar für diese unschädlich, aber der Spirituskocher mit dem zerbrochenen Bassin ist für die Heizung untauglich geworden und letztere daher unmöglich. — Ich habe aus diesen Gründen einen Spirituskocher konstruiert, bei dem alle diese Nachteile vermieden sind, und der sich während der Dauer seiner Anwendung, die sich nunmehr auf weit über 2 Jahre erstreckt, ausserordentlich bewährt hat. Fig. 15 und 16 zeigt den Apparat, wie er zur Heizung des Instrumentenkochgefässes benutzt wird, und Fig. 5 zeigt denselben, wie er zur Heizung der Schüsseln verwendet wird. In letzterem Falle liegt zwischen Schüssel und eigentlichem Kocher ein Rost, um einen sicheren Stand der Schüssel zu ermöglichen. Dieser Spirituskocher lässt sich leicht in seine einzelnen Bestandteile zerlegen, und diese wiederum lassen sich bequem ineinander verpacken, wie dies in Fig. 13 angedeutet ist. Zum Schluss wird ein Gummiband quer über den Deckel hinweg gezogen ähnlich wie in Fig. 17. Die Verpackung ist auf diese Weise sehr fest, der Spirituskocher besteht dann aus

einem kleinen, flachen viereckigen Kästchen, welches sich in jeder Rocktasche unterbringen lässt. Docht und Glas kommen beim Gebrauch überhaupt nicht zur Verwendung.

Den Spiritus nehme ich nicht selbst mit, sondern lasse ihn durch die Kranke besorgen, da er überall leicht erhältlich ist. Man lasse den Spiritus (denaturatus) aber womöglich aus der Apotheke oder einer guten Droguenhandlung holen, da der gewöhnliche Spiritus aus dem Kaufmannsladen, weil er minderprozentig und mit Wasser verdünnt ist, häufig schlecht brennt.

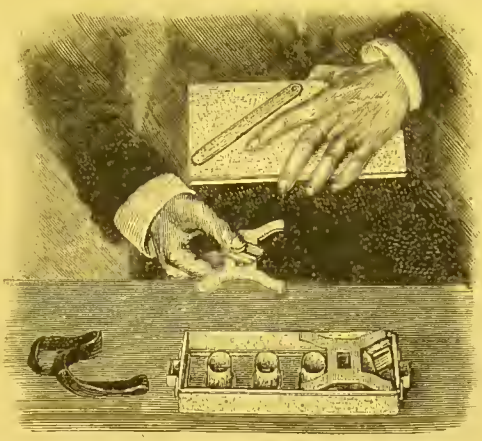

Fig. 13.

Die Heizkraft des Kochers ist eine so enorme, dass er das grösste Instrumentenkochgefäss, wenn dieses mit 10 Liter kalten Wassers aus der Leitung gefüllt ist, innerhalb 12 Minuten ins wallende Sieden bringt. (Vergl. Fig. 15.) Das Bassin des Spirituskochers fasst soviel Spiritus auf einmal, dass der Apparat, nachdem das Wasser ins Sieden gekommen ist, noch volle 15 Minuten weiter kocht. Ich brauche eine solche enorme Heizkraft, wie sie mein Spirituskocher liefert, da ich die einzelnen Schüsseln nacheinander abkochen lasse, und dies schnell vor sich gehen muss. Das Verlöschen geschieht durch Auflegen des Deckels, wie Fig. 15 darthut. Auch zur Herstellung grösserer Mengen heissen Wassers, wie es zum Scheuern des Operationsraumes und zum Waschen der Hände nötig ist, kommt der Kocher in Anwendung. Letztere Verrichtung muss vor meinem Erscheinen besorgt sein. Sobald ich eintrete, beginnt direkt unter meiner Aufsicht die Abkochung der Schüsseln, und damit die Herstellung der Asepsis sämtlicher Objekte unter meinen Augen. In der Regel vergeht, ehe die zahlreichen

Gefässe, die eine Laparotomie erfordert, durchgekocht sind, fast eine Stunde. Die Watte- und Gazeschüsseln werden zuerst gekocht, da diese am langsamsten abkühlen, weil sie im Innern noch mit einem beschwerenden Teller bedeckt sind (s. Teil II, Abschnitt 3). Während dieser Zeit füllt sich der Operationsraum mit Dampf und eine ausserordentliche Durchfeuchtung der Luft wird bewirkt. Die Ausführung der Abkochung überwache ich von der ersten Schüssel an bis zur letzten, indem ich mich im Operationsraum beständig aufhalte. Während dieser Zeit finde ich Gelegenheit, mich selber für die Laparotomie genügend vorzubereiten. Ich wasche mir Kopf- und Barthaar, sowie Gesicht mit Seife und Wasser und nehme hierauf eine ausserordentlich gründliche Reinigung der Hände und Arme mit heissem Wasser, Schmierseife, Sand und Bürste vor. Es bleibt dann nicht viel Zeit mehr zum vergeblichen Warten übrig. Von einem Vollbade sehe ich seit Jahren ganz ab. Denn was verschlägt es, wenn zwischen meinen Fusszehen oder in der Analfalte infektiöse Stoffe sitzen. Mit diesen Köpergegenden kommt die Operationswunde nicht in Kontakt, und durch die Luft hindurch marschieren die Keime auch nicht zur Wunde, wie wissenschaftlich experimentell endgültig festgestellt ist. Demgegenüber halte ich es für ganz verkehrt, wenn Operateur und Assistent ein Vollbad nehmen, und sie dies noch dazu ausserhalb des Hauses thun, in dem die Operation vorgenommen werden soll. Unterwegs kommen sie mit der staubhaltigen Luft der Strasse, die sich in Gesicht und Haaren festsetzt in Berührung. Schon das Aufsetzen des Hutes, in dessen Schweissleder stets zahlreiche Mikroorganismen sich befinden, gefährdet Stirn und Kopfhaar. Wird das Vollbad in dem Hause, wo die Operation stattfindet, genommen, so ist das nachträgliche Betreten der stets mehr oder weniger staubhaltigen Korridore zwar unvermeidlich, auf jeden Fall aber den Zwecken der Asepsis ebenfalls nicht dienlich.

Alle diese Fehler hingegen werden mit Sicherheit ausgeschaltet, wenn man in der von mir angegebenen Weise verfährt. — Kopf- und Barthaar, sowie Gesicht sind nach der im Operationsraume selbst erfolgten Waschung keiner solchen Infektion ausgesetzt, infolge der hier vorhandenen feuchten und keimfreien Luft. Ausserdem bleiben sie feucht während der ganzen Dauer der Operation, so dass nicht Schuppen und Schmutz von ihnen aufs Operationsgebiet niederfallen können. Nur hüte man sich, zu dieser Kopfwaschung Schmierseife zu verwenden. Durch die auflösende Wirkung, die dieselbe auf das Haar ausübt, würde gar mancher seine Erfahrungen mit einer gehörigen Glatze bezahlen müssen. Man nehme vielmehr eine gewöhnliche, oder besser überfettete Seife. Sofort nach der Operation öle man das Haar aus gleichem Grunde reichlich ein. Zu warnen ist auch vor dem Gebrauch des heissen Wassers beim Kopfhaar.

Für die Zwecke der Privatpraxis, wo man darauf angewiesen ist, die einzelnen Schüsseln nacheinander zu kochen, ist ohne Zweifel mein transportabler Spirituskocher das einfachste, schnellste und praktischste Mittel. Für klinische Zwecke aber und bei Anhäufung einer grösseren Anzahl von Operationen ist es wünschenswert die zur Sterilisation nötige Zeit möglichst abzukürzen, besonders damit der Arzt, dessen Anwesenheit wir während der ganzen Dauer der Sterilisation fordern, vor Uebermüdung geschützt sei.

Hier tritt die Gasheizung in ihr Recht ein. Seit etwa einem halben Jahre habe ich mir einen Gaskochtisch bauen lassen, auf dem sämtliche zur Abkochung bestimmten Schüsseln und Gefässe auf einmal angesetzt werden und auch zu gleicher Zeit auf einmal ins Kochen kommen. Die Sterilisation noch so vieler Schüsseln und Gefässe nimmt demnach nur soviel Zeit in Anspruch, wie die einer einzigen.

Auf dem Tische, den Fig. 14 darstellt, stehen 10 Gaskocher, die für mittelgrosse Gefässe berechnet sind, und 2 Dampfkesselheizer, deren Heizkraft ausreicht, um ganz grosse, mit mehr als 20 Liter Wasser gefüllte Kessel in derselben Zeit zum Kochen zu bringen, die die übrigen Kocher zur Erhitzung ihrer mittelgrossen Gefässe bedürfen. Sämmtliche Gaskocher haben gute Luftzuführung und verbrauchen deshalb trotz des grossen Heizeffektes nur wenig Gas, so dass bei täglichem Gebrauche der Konsum für den ganzen Monat hindurch nur wenige Mark beträgt. Es ist das Verfahren also neben seiner grossen Einfachheit und Sicherheit auch noch denkbar billigst. Die einzelnen Gaskocher selbst sind mittels kurzer Gummischläuche mit je einem an der vorderen und einem an der hinteren Langseite des Tisches verlaufenden und daselbst befestigten weiten Hauptgasrohre verbunden. Sie lassen sich an dessen kleine Metallhähne leicht anstecken und von diesen abnehmen, wie dies zum Zwecke der Reinigung zeitweilig nötig wird. Die Hauptgasrohre, welche am Tische angebracht sind, stehen von der Holzplatte desselben so weit ab, dass der Tisch bequem gescheuert, und ebenso die Hähne leicht geputzt werden können. In der Mitte des hinteren Hauptrohres ragt ein kurzes Ansatzstück hervor, an welches der von der Wand herabhängende, in der Abbildung ersichtliche starke Gummischlauch angesteckt wird. Dieser bringt das Gas aus dem an der Wand angebrachten Zuleitungsrohre herbei, an welchem sich ein Hauptsicherheitsverschluss befindet, vermittelst dessen man durch einen einzigen Handgriff sofort sämtliches Gas vom Tische absperren kann. Ein gleicher Sicherheitsverschluss befindet sich im Vorsaal, und ein ebensolcher ist im Gaszählapparat in der Hausflur vorhanden.

Nur, wenn die drei Sicherheitsverschlüsse für den Durchgang des Gases sämtlich offen stehen, ist man in der Lage, die einzelnen Gaskocher anzünden zu können, indem man das Gas durch Oeffnen der entsprechenden

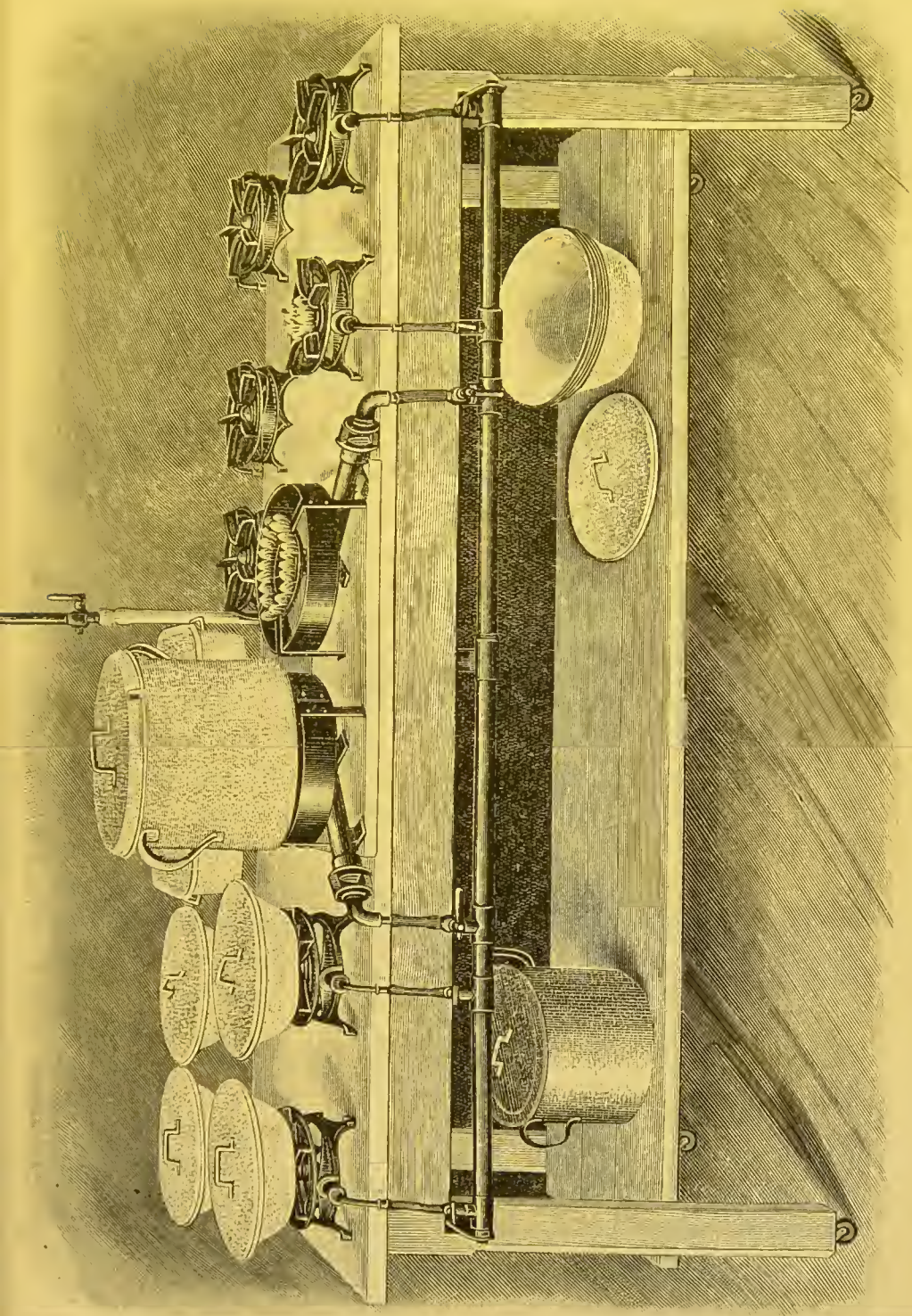

Fig. 14.

Messinghähne, welche die Zuführung aus dem unterhalb der Tischplatte angebrachten Hauptrohre vermitteln, einströmen lässt. Der Tisch hat Rollen, und lässt sich leicht nach der Wasserleitung, die an der entgegengesetzten Seite des Operationszimmers angebracht ist, behufs Füllung der Gefässe verschieben. Er steht absichtlich im Operationsraum selbst, damit dessen Luft durch die zahlreichen aus den Gefässen aufsteigenden Dämpfe durchfeuchtet und hierdurch, wie nochmals betont werden soll, gleichzeitig keimfrei gemacht wird.

Sobald die Schüsseln und Gefässe ins Kochen gekommen sind, wird die Flamme, jedoch nur so weit, dass kein Wasser überläuft, eingedreht. Sind die Kocher durchnässt oder gar schon gerostet, so werden sie am besten unter Verwendung von Bürsten mit Klauenfett eingerieben. Fabrikant ist *Hermann Müller*, Dresden, Reitbahnstrasse 33.

Nach erfolgtem Abkochen werden die Schüsseln von irgend einer Person, deren Hände nicht aseptisch zu sein brauchen, an den Platz gesetzt, welchen sie während der Operation inne haben sollen. Selbstverständlich geschieht dies in meiner Anwesenheit und unter meiner Kontrolle. Am besten werden die Deckel erst hierauf von den Gefässen abgehoben. Man erlebt es nämlich sonst, dass die anfassende Person mit ihrem Daumen in das Innere des Gefässes hineingreift, dessen Asepsis doch so wichtig ist. Ich habe mich überzeugt, dass dieser logische Denkfehler selbst von »langjährig erprobten, zuverlässigen und in der Asepsis bewanderten« Schwestern, die hierüber im Besitze der besten Zeugnisse von Direktoren grosser Kliniken sind, gemacht wird, und ich habe immer und immer wieder die Lehre hieraus entnommen, wie nötig es ist, dass der Arzt selbst alle Handgriffe, die für die Asepsis von Bedeutung sind, überwacht. Aus diesem Grunde ziehe ich es vor, das Zureichen der Instrumente, Tupfer und anderen keimfreien Objekte während der Operation, sowie das Einfädeln der Nadeln nicht etwa einer oder gar einigen

Schwestern zu übertragen, sondern ich besorge diese Verrichtungen im Interesse der Kranken selbst. Freilich erfordert dies Uebung und Geschick, zumal bei schwierigen und langdauernden Bauchoperationen. Ausser meinen Händen kommen nur noch die Hände eines einzigen Kollegen, der mein langjähriger Assistent ist, mit der Wunde und den sterilen Objekten in Berührung. Die Hände dieses Kollegen aber, von deren Desinfektion ich mich, da die Kontrolle nur diese eine Person betrifft, vor jeder Operation überzeugen kann, bleiben während der ganzen Dauer derselben direkt unter meinen Augen. Dasselbe gilt für Operationen in Steissrückenlage, besonders für die Exstirpatio uteri vaginalis, bei der *Landau* und andere 5 Assistenten benötigen. Dass man übrigens diese Operation auch ohne jeden Assistenten machen kann, das war ich in der Zwangslage am 3. November 1894 beweisen zu müssen. Bei einer Kranken, die an multiplen, das Becken bis in Nabelhöhe ausfüllenden Myomen litt, trat bei anfangs nur beabsichtigter Tamponade der Uterus infolge einer plötzlich auftretenden gewaltigen Blutung unerwartet die Notwendigkeit an mich heran, sofort die Myomen und den Uterus zugleich radikal exstirpieren zu müssen, das einzige Mittel, die Blutung beherrschen und das entfliehende Leben der Kranken retten zu können. Die Kranke genas reaktionslos.

Während der eigentlichen Operation lasse ich auf dem Gaskochtisch eine Schüssel, die mit Sublimatlösung, und eine solche, die mit Kochsalzlösung gefüllt ist, bei eingedrehter Flamme weiter sieden, um im Bedarfsfalle ohne Verzögerung Ersatz für die eben im Gebrauch befindlichen Schüsseln zu haben. Diese Einrichtung hat noch einen weiteren Zweck. Braucht man nämlich plötzlich mehr Gazetupfer oder Seide, als vorauszusehen war, so lässt man rasch neue Gazen in die Kochsalzlösung und neue Seidenröllchen in die Sublimatlösung einwerfen. Da die Schüsseln bereits kochen, so fällt die Wartezeit, die bis

zum Eintritt des Kochens sonst verstreichen müsste, weg. Gazetupfer und Seidenröllchen müssen selbstverständlich in genügender Menge in Vorrat gehalten werden. Wichtig ist es, dass die Seidenröllchen in einem solchen Falle nicht aus Glas sind, denn dieses darf nur mit kaltem Wasser angesetzt werden und würde, wenn es, wie hier, unmittelbar in die kochende Lösung eingelegt wird, zerspringen. Mittels Kornzange oder Pincette werden die Objekte aus der heissen Lösung von mir herausgehoben. Neuerdings habe ich auch einen der Kocher vom Gaskochtisch selbst abgesteckt und direkt auf den Instrumententisch gesetzt. Es lag mir daran, eine heisse Kochsalzlösung, die auf ihn gestellt wird, in jedem Augenblicke neben mir bereit zu haben. Der Deckel ist dabei von der Lösung abgedeckt, die Flamme aber brennt unterhalb der Schüssel während der ganzen Dauer der Operation fort und sorgt für genügende Erhitzung. Ein langer Gummischlauch, der mit dem einen Ende am entsprechenden Hahne des am Tische angebrachten Hauptrohres angesteckt ist und dessen anderes Ende sich am Kocher selbst angebracht befindet, vermittelt die Gaszuführung. Findet nämlich eine starke parenchymatöse Blutung in der Bauchhöhle statt, so tauche ich schnell einen Gazezopf auf einen Moment in die heisse Kochsalzlösung ein und applizierc ihn dann sofort in die Bauchhöhle. Die Blutung wird hierdurch in vielen Fällen ausserordentlich prompt gestillt. —

Braucht man steriles Wasser in grösserer Menge, vielleicht zu antiseptischen Lösungen, die man in Flaschen aufbewahren will, so kann man dies auf eine einfache Weise in aseptischen Zustand herstellen und erhalten sowie gleichzeitig die Fehlerquellen, die beim Einschütten und auch sonst entstehen könnten, vermeiden. Zu diesem Zwecke füllt man die entsprechenden Glasflaschen zunächst mit gewöhnlichem Wasser und setzt sie dann in einen Emailletopf, in den man ebenfalls Wasser eingiesst. Indem man diesen ins Kochen bringt, kocht zugleich die Flasche

mit dem in ihr befindlichen Wasser. Dieses und die Flasche selbst in ihrem Innern wird steril, desgleichen das Antiseptikum, welches selbstverständlich vorher und nicht hinterher zugesetzt werden muss. Nach erfolgter Abkochung steckt man den Kork, den man gleichzeitig in dem der Emailleschüssel zugehörigen Wasser gekocht hatte, auf. Es lässt sich ja auch die Flasche direkt über die Flamme setzen und samt Inhalt abkochen. Doch ist dies nicht praktisch, weil man hierbei zu viele umständliche Vorsichtsmassregeln anwenden muss, um das Zerspringen des Glases, welches direkt der Flamme ausgesetzt sein würde, zu vermeiden. Dieses Verfahren ist sehr sicher und einfach im Gegensatz zu den bisherigen Methoden, wo das Wasser im Wassersterilisator nach *Fritzsch* gekocht und die Glasflasche im Dampfsterilisator $^3/_4$ Stunde lang sterilisiert wird. Auch wenn sich beim Einschütten der Lösung bei grosser Vorsicht Fehlerquellen nicht einschleichen, so bleibt das Verfahren doch, wie im Teil II, Abs. 1 und 3 erörtert worden ist, unsicher und zeitraubend. Freilich braucht man bei meiner Methode oft einen grossen Emailletopf. Aber der Wassersterilisator nach *Fritzsch* und der Dampfsterilisator sind ebenfalls grosse, ja noch viel grössere und vor allem viel kostspieligere Apparate.

4. Asepsis der Metallinstrumente.

Dass das Abkochen der Metallinstrumente in wässeriger Sodalösung das einfachste und sicherste Mittel ist, um dieselben keimfrei zu machen, darüber sind gegenwärtig alle Forscher einig. Die Praktiker haben daher längst und zwar fast ausnahmslos diese Methode angenommen und jede andere Art der Sterilisation verlassen. Ich selbst verfahre dabei so, dass ich vor der Operation, wo meine Hände noch nicht desinfiziert sind, die Metallinstrumente in die Einsätze meines emaillierten Instrumentenkochgefässes, welches in Fig. 15, 16 und 17 abgebildet ist, einlege und zwar in der Anordnung, wie ich sie während

der Operation zu finden wünsche. Kocht die Sodalösung im eigentlichen Kochgefäss, so werden die Einsätze eingesenkt. Haben die Instrumente genügend gekocht, so wird der Deckel von einem der Anwesenden, dessen Hände nicht aseptisch sind, abgehoben, damit das Wasser abkühlt. Inzwischen habe ich meine Hände für die Zweeke

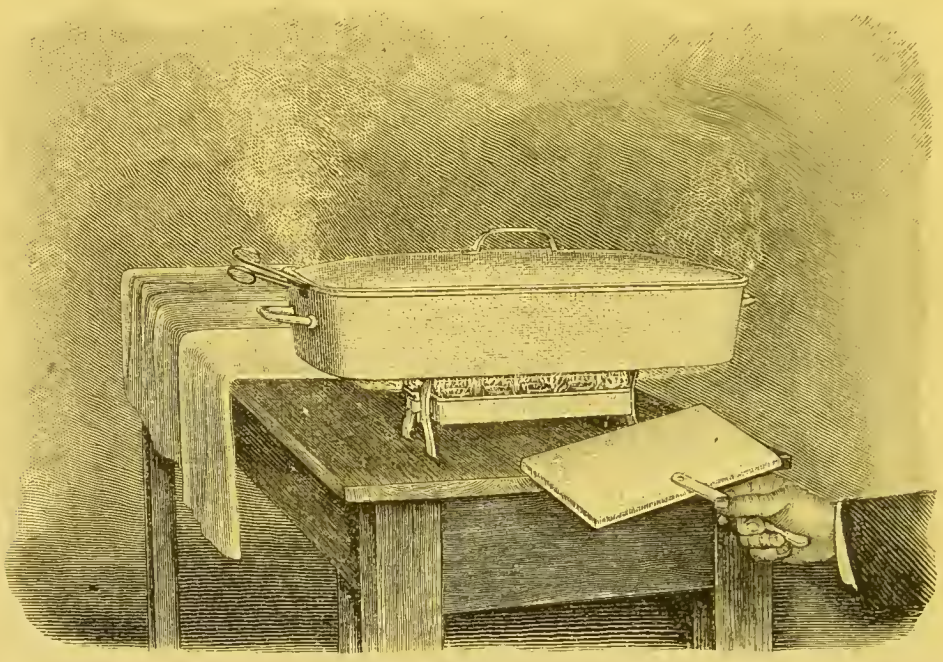

Fig. 15.

der Operation vollständig keimfrei gemacht und hebe nun selber die Einsätze aus dem eigentlichen Kochgefäss heraus. Ist das Wasser noch heiss, so nehme ich zum Anfassen der an den Einsätzen angebrachten Griffe etwas gekochte Gaze oder Watte zu Hilfe. Ich stelle die Einsätze, nachdem innerhalb weniger Sekunden das Wasser aus ihnen in das Kochgefäss zurückgeflossen ist, auf den Instrumententisch. Die Operation kann nun sofort beginnen, da die Instrumente jetzt zum Gebrauch in der Wunde fertig sind. Die Platte des Instrumententisches, auf der die Einsätze niedergesetzt werden, oder die leinenen Tücher, welche man vorher auf der Tischplatte ausgebreitet hat, sollen

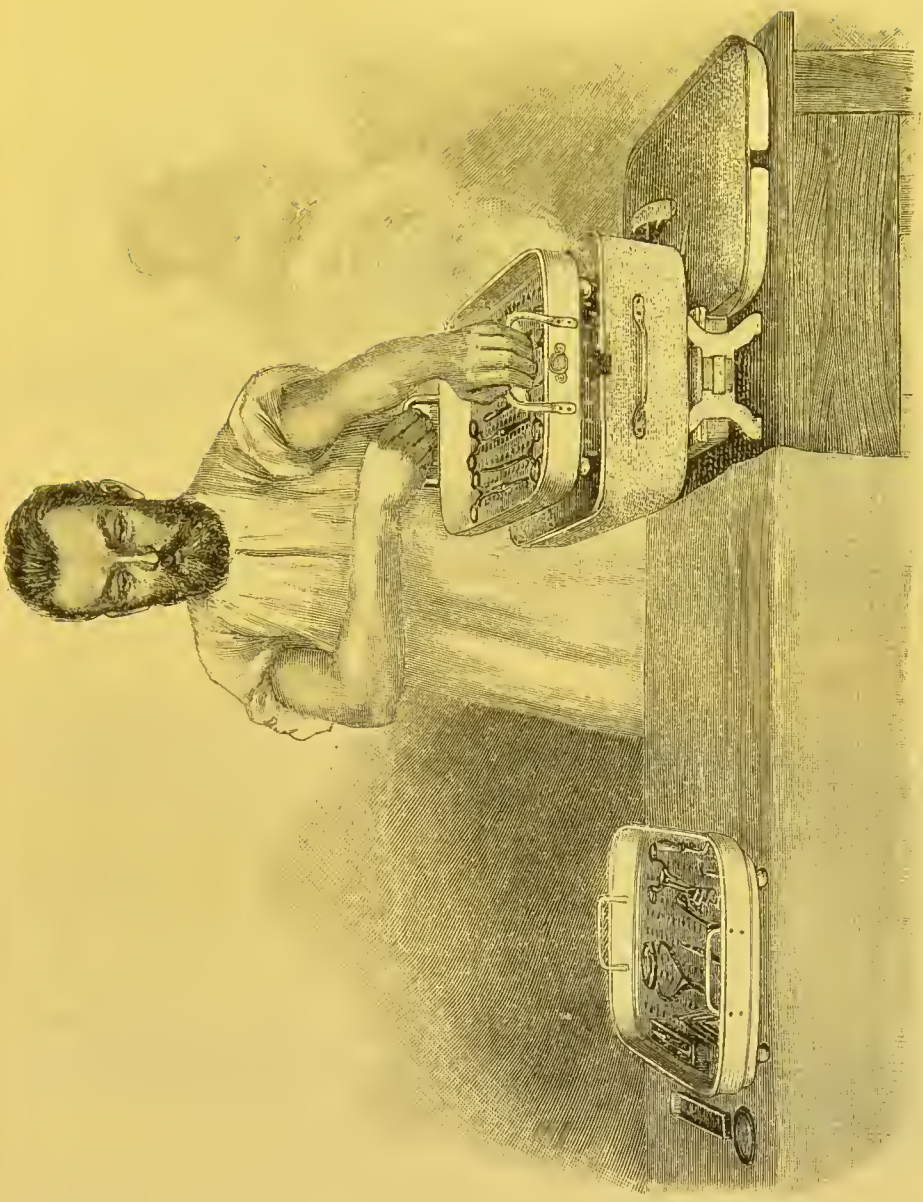

Fig. 16.

zwar rein, aber durchaus nicht notwendig steril sein. Denn an den Einsätzen sind Füsse angebracht, die den Boden derselben emporgehoben halten, so dass eine leere Luftschicht zwischen dem Boden des Einsatzes und der Platte des Tisches beziehentlich des dieselbe bedeckenden Leinentuches entsteht. Mit beiden nicht aseptischen Körpern

können deshalb die sterilen Instrumente nicht durch die im Boden der Einsätze zum Abfluss des Wassers angebrachten Löcher hindurch in Berührung kommen. Die Einsätze selbst, in denen die Instrumente liegen, wurden durch das Kochen zugleich mit diesen steril. Es ist deshalb diese meine Methode, die ich seit 1892 anwende, die denkbar einfachste und sicherste.

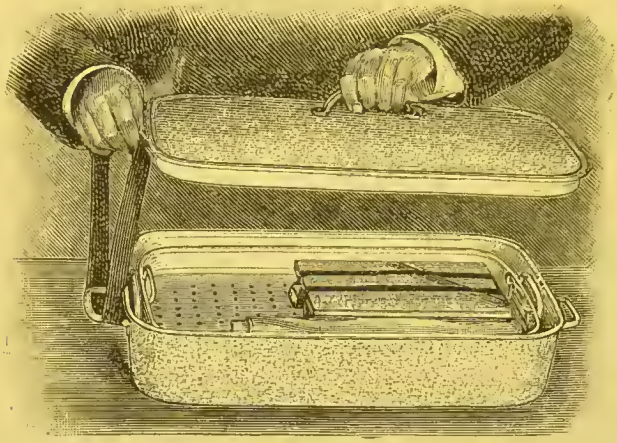

Fig. 17.

Um wie viel komplizierter und unsicherer ist dagegen die auch heute noch bei der Mehrzahl der Operateure übliche Methode, wonach die Instrumente nach erfolgter Abkochung noch nachträglich in besondere Instrumentenschalen, die mit antiseptischer Lösung gefüllt sind, eingesenkt werden, um während der Dauer der Operation in ihnen zu verbleiben? Es müssen nämlich diese Instrumentenschalen für sich in Dampf sterilisiert oder in Wasser gekocht werden, und dasjenige Wasser, welches zu den Lösungen verwendet wird, gleichfalls gesondert für sich keimfrei gemacht werden. Beim Einschütten desselben und der Herstellung der antiseptischen Lösung ist grosse Vorsicht nötig, damit nicht durch unüberlegte Handgriffe aseptische Fehlerquellen sich einschleichen. Man hat be-

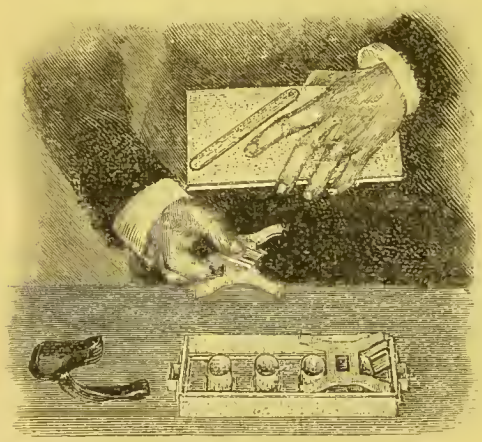

Fig. 18.

hauptet, die antiseptische Lösung halte von den in ihr liegenden Instrumenten die etwa aus der Luft herantretenden Keime ab. Allein dem ist einzuwenden, dass, wenn Keime in der Luft vorhanden sind, diese dann ebenso gut und ebenso schnell in die offen freiliegende Operationswunde treten können, wo sie sicher nicht minder gefährlich sind. Man müsste demnach für die Luft ähnliche Vorkehrungen treffen, wie man sie für die Instrumente durch Anwendung einer antiseptischen Lösung geschaffen hat. Dies hat man in der That schon gethan durch Anwendung der Spray, der indessen, weil wenig wirksam, von der Mehrzahl der Operateure gegenwärtig vollständig verlassen ist. Was der Spray für die Operationswunde ist, das ist die antiseptische Lösung für die Instrumente. Beide erfüllen ihren Zweck nur wenig. Vergl. hierzu pag. 46.

Den einzigen Ausweg bietet, wie *Schimmelbusch* auf Grund zahlreicher Untersuchungen hervorragender Forscher dargethan hat, die Herstellung einer überhaupt keimfreien Luft im Operationszimmer. Diese Keimfreiheit der Luft erreichen wir in sehr einfacher Weise vermittelst Durchfeuchtung derselben. Der die Keime allein enthaltende Staub, welcher sich in der Luft befindet, wird mechanisch schwerer und fällt zu Boden. Das Kochen meiner Schüsseln erzeugt, wie eben ausgeführt ist, die genügende Durchdampfung der Luft. Ausserdem habe ich an meinem Instrumentenkochgefäss noch eine Einrichtung zu dem gleichen Zwecke getroffen, die später erörtert werden soll. Es hat das Verfahren, die abgekochten Instrumente in antiseptische Lösung zu legen ausser der Gefahr für die Asepsis noch eine Reihe weiterer Nachteile, die darin bestehen, dass:

II. die Instrumente bei dieser nassen Behandlung sehr stark leiden. Besonders die Karbollösungen sind es, die ein rasches Rosten der Instrumente hauptsächlich an den Stellen, an denen der Nickel abgesprungen ist, zur Folge haben. Insbesondere stumpfen sie die Schneide des Mes-

sers, weil diese nickelfrei ist, und ebenso die Nadeln ab. Dieselben dürfen also am allerwenigsten, nachdem sie im Messerkocher und Nadelkocher abgekocht sind, noch nachträglich in Karbollösung eingelegt werden. Vergl. *Ihle*, Archiv für klinische Chirurgie, Bd. X. 1. VIII. Heft 4;

III. die Instrumente schlüpfrig sind, so dass sie der Hand des Operateurs viel leichter entgleiten;

IV. wenn ein Tropfen Blut beim Zurücklegen der Instrumente von diesen in die aseptische Lösung gelangt, sich diese sofort trübt und die Instrumente, welche schon so wie so wie alle im Wasser liegenden Gegenstände dem Auge schwerer kenntlich sind, nunmehr noch schwerer sichtbar werden. Wiederholt sich der Fehler, so trübt sich die Lösung mit der Zeit so, dass die Instrumente nur mit grossem Zeitverlust geradezu herausgefischt werden müssen. — Da die bisherigen Instrumentenschalen und Einsätze aus Metall sind und die gleiche Farbe wie die Instrumente haben, so heben sich letztere ohnehin schlecht ab und sind deshalb noch besonders schwierig kenntlich. Um diese Uebelstände zu vermeiden, braucht man eine eigene Person, die ausschliesslich das Zureichen und Zurücklegen der Instrumente besorgt und jedesmal, bevor sie in die Lösung greift, ihre Hände sowie die Instrumente, die sie zurücklegt, aufs sorgfältigste von anhaftendem Blut reinigen muss. Wie unangenehm und verhängnisvoll die Verwendung dritter Personen zu einer Verrichtung von solch hoher aseptischer Bedeutung ist, die Verstand, beständige Aufmerksamkeit und grosse Gewissenhaftigkeit voraussetzt, habe ich im ersten Teile meiner Arbeit mehrfach des näheren begründet.

Alle die angeführten Mängel fallen bei meiner Methode und bei Anwendung meines Instrumentenkochgefässes weg. Die Sicherheit der Asepsis ist, wie bereits erwähnt, eine absolute, und die Einfachheit und Schnelligkeit des Verfahrens ohne weiteres einleuchtend. Ferner aber leiden die Instrumente nicht, da sie nicht in Flüssigkeit, be-

sonders nicht in Karbollösung, eingetaucht liegen. Die Messer und Nadeln werden nach dem Abkochen nicht noch nachträglich stumpf, vorausgesetzt, dass man eine richtige Soda und diese in richtiger Weise benutzt. Vergl. *Ihle*, Archiv f. klinische Chirurgie, Bd. X. 1. VIII. Heft 4. Die Instrumente sind weiterhin beim Gebrauch nicht schlüpfrig, sondern vollständig trocken. Die wenige, nach dem Herausheben der Einsätze den Instrumenten anhaftende Feuchtigkeit verdunstet infolge der durch das Kochen ihnen noch innewohnenden Wärme rasch. Auch braucht man nicht sorgfältig bedacht zu sein, dass die Hände beim Ergreifen der Instrumente und die Instrumente selbst beim Zurücklegen frei von Blut sind. Das Blut trocknet an Instrumenten und Händen rasch ein und geniert deshalb sehr wenig, vor allem erschwert es das Auffinden der Instrumente im Einsatze nicht, wie dies bei der nassen Methode und deren Folgen geschildert wurde. Für die Wunde selbst ist Blut, wenn sonst nur aseptisch vorgegangen wurde, unschädlich, da Blut an sich ein keimfreies Medium ist. Man braucht demnach eigentlich das Blut gar nicht abzutrocknen.

Fühlt man trotzdem einmal das Bedürfnis, bei der Operation stark blutig gewordene Instrumente von diesem zu befreien, so taucht man sie einen Augenblick in die im eigentlichen Instrumentenkochgefäss nebenanstehende Sodalösung, da diese durch Abkochung ja sicher keimfrei gemacht wurde. Da die Instrumente nicht in Flüssigkeit eingetaucht liegen, so sind sie, wie bereits erwähnt, dem Auge leichter erkennbar. Sie sind sogar bei Anwendung meines Instrumentenkochgefässes besonders gut kenntlich, da die Farbe der emaillierten Einsätze weiss ist, und sich die Instrumente in Folge ihrer hiervon abstechenden Farbe leicht abheben, während die bisherigen Einsätze, die aus Draht, Weissblech, Nikelin oder Metalllegierungen mit nachträglicher Vernickelung bestehen, mit den Instrumenten fast gleiche Farbe haben und sich deshalb von ihnen

schwer abheben. Aus allen diesen Gründen vermag der Operateur bei meiner Methode die Instrumente mit Leichtigkeit selbst zu ergreifen und wegzulegen. In der Möglichkeit der Ausschaltung dritter Personen finde ich gemäss meinen früher entwickelten Grundsätzen einen Hauptvorzug meiner Methode.

Neuerdings empfehlen *Egbert Braatz und Sänger* die Instrumente nach erfolgter Abkochung auf sterilen Handtüchern auszubreiten. Dieses Verfahren hat zwar mit meiner Methode gewisse Vorzüge gemein, es ist jedoch dadurch umständlich, dass es die besondere Sterilisation eines Handtuches in einem Dampfsterilisator erfordert und die Instrumente nach erfolgter Abkochung, also in aseptischen Zustand, erst einzeln aus dem Kochgefäss herausgelangt und zurecht gelegt werden müssen. Da diese Verrichtung zeitraubend und umständlich ist, so möchte man sie dritten Personen überlassen. Hierdurch aber würde wiederum eine Gefährdung der Asepsis eintreten.

Am Rande des Deckels und am Rande des eigentlichen Kochgefässes befindet sich, wie aus den Abbildungen ersichtlich ist, je ein gleich grosser Einschnitt. Beide bilden wenn sie übereinander zu liegen kommen eine Oeffnung. Diese Vorrichtung dient mehrfachen Zwecken. Einmal ermöglicht sie den Austritt des massenhaft sich entwickelnden Dampfes, so dass die Sodalösung, sobald sie ins Kochen gekommen ist, nicht aus dem Gefäss überlaufen kann. Hierdurch wird gleichzeitig die im Operationsraum nötige Durchfeuchtung aufs beste gefördert. Bis zum Eintritt des Kochens liegt der Deckel am besten umgekehrt, so dass der Einschnitt im Kochgefäss vom Rande des Deckels und der Einschnitt im Deckelrand von der Wand des Kochgefässes verdeckt wird, damit zunächst noch kein Dampfentweichen und somit der Eintritt des Kochens sich schneller vollziehen kann.

Muss man während der Operation einzelne Instrumente von neuem kochen, so lässt man von irgend einer dritten

Person, die nicht aseptisch zu sein braucht, dieselben und zugleich mit ihnen eine Kornzange in das Instrumentenkochgefäss einlegen. Der unterste Abschnitt der Kornzange kommt in die Sodalösung zu liegen und wird deshalb durch Abkochen steril, während die Griffe derselben wie Fig. 15 veranschaulicht, durch den seitlichen Einschnitt frei hervorstehen und nicht sterilisiert werden. Nach erfolgter Abkochung kann jeder nicht aseptische Gehilfe, indem er die Kornzange an deren nicht sterilisierten Griffen anfasst, mit dem Maul derselben, welches durch das Kochen keimfrei wurde, das Instrument aseptisch herausnehmen und in die aseptischen Einsätze zu den übrigen bereits keimfreien Instrumenten legen.

Das Instrumentenkochgefäss ist emailliert und genau wie die Schüsseln aus feinstem Stahlblech gestanzt und nicht etwa gefalzt. Es besitzt daher die den gestanzten Emaillierwaren zukommenden Vorzüge, welche bereits vorher näher erörtert wurden. Vergl. II. Teil Abschnitt 3. Das Email ist dauerhaft und fest. Scharfe Ecken und Ränder sind an demselben nirgends vorhanden. Deshalb, aber auch aus noch anderen Gründen, ist dasselbe leichter zu reinigen, als die bisher bekannten Apparate, die leicht nebelige Flecken bekommen, welche schwer oder gar nicht zu entfernen sind.

Die Farbe meines Instrumentenkochgefässes und des dazu gehörigen Deckels ist an der Aussenseite grau, an der Innenseite dagegen weiss. Die Einsätze sind innen und aussen durch und durch weiss. Schmutzflecke sind daher bei ihnen überhaupt leichter erkennbar. Der Preis meines Instrumentenkochgefässes ist wesentlich geringer, als derjenige der bisher bekannten Apparate, die zudem häufige Reparaturen erfordern. Ich benutze mein Instrument seit Jahren, habe aber noch nie Reparaturen oder Beschaffung von Ersatzteilen nötig gehabt, die übrigens einzeln käuflich sind. — Der Spiritusbrenner, der in Fig. 5 sowie in Fig. 15, 16 und 18 abgebildet und des näheren

bereits im II. Teil, Abschnitt 3 besprochen ist, lässt sich ebenso wie das eigentliche Kochgefäss, besonders unter Zuhilfenahme eines Gummibandes, bequem verpacken. Vergl. Fig. 17 und Fig. 18. Während des Transportes wird zwischen Wandung des Einsatzes und Wandung des Kochgefässes ringsherum Watte oder Gaze eingepfropft, damit der Einsatz nicht im Innern des Gefässes hin- und herfällt und anstösst.

Obwohl ich für die Zwecke der Privatpraxis einen ausgiebigen Gebrauch von meinem Spirituskocher mache, so bediene ich mich in meiner Privatklinik doch wie ich bereits angegeben habe, fast ausschliesslich des Gases, und zwar auf dem von mir angegebenen und in Fig. 14 abgebildeten Gaskochtische. Für Operationen in der Privatpraxis (Laparotomie bei grav. extraut., sectio caesarea) genügt der Apparat von 32 cm Länge und nur einem Einsatz vollständig. Man muss nur den Vorteil gebrauchen, dass man nach Beendigung der Abkochung die Sodalösung aus dem eigentlichen Kochgefäss ausschütten lässt, und in dessen Innenfläche hinein, die ja durch Kochen keimfrei gemacht wurde, die Instrumente ausbreitet, damit sie nicht zu dicht gedrängt im Einsatze neben einander liegen und beim Ergreifen während der Operation dadurch schwer erkennbar sind.

Gesetzlich geschützt ist der Spirituskocher, die Füsse an den Einsätzen und der Einschnitt am Deckelrand und Kochgefäss. Fabrikanten sind *Gebr. Baumann*, Emaillier- und Stanzwerke, Amberg in Bayern. Von da können die Apparate, zwar nicht direkt, aber durch jeden Instrumentenmacher oder Klempner, bezogen werden. Generalvertreter für Deutschland ist *Knoke und Dressler,* Dresden, König-Johannstrasse. Eine nähere Beschreibung meines Instrumentenkochgefässes und des Spiritusbrenners befindet sich Münchener Medizinische Wochenschrift 1895 No. 11 u. 12. — Daselbst habe ich auch eine ausführliche Anleitung zum Putzen der Metallinstrumente und zur Entfernung von Rostflecken gegeben.

Schimmelbusch rät, die täglich gebrauchten Stahlinstrumente überhaupt nicht vernickeln zu lassen, und gibt als Grund dafür an, dass sie bald wegen stellenweisen Abspringens des Nickels von neuem vernickelt werden müssten, und jede nachfolgende Vernickelung schlechter halte, als die vorausgehende. Dies ist indessen nicht richtig. Bei jeder neuen Vernickelung muss erst sämtlicher von früher her vorhandener Nickel abgekratzt werden. Es sind somit dieselben Bedingungen der Haltbarkeit wie bei der ersten Vernickelung gegeben, denn der neue Nickel kommt stets direkt auf den Stahl und nicht auf den alten, von der Unterlage gelockerten Nickel zu liegen. Es bleibt somit vielmehr die Vernickelung von Stahlinstrumenten nach wie vor empfehlenswert.

An seinen Apparaten brachte *Schimmelbusch* zwischen Deckelrand und Rand des eigentlichen Kochgefässes einen Wasserverschluss an, indem er glaubte, dadurch die Temperatur des siedenden Wassers auf 104 ° Celsius erhöhen zu können. Indessen ist eine solche Erhitzung des Wassers über den Siedepunkt des gewöhnlichen Barometerstandes hinaus nur unter den physikalischen Bedingungen des Siedeverzuges, des Systems der erhitzten Röhren oder des *Papinianischen* Topfes möglich, durch dessen Einrichtung der über dem kochenden Wasser stehende Luft- oder Dampfdruck entsprechend der jeweilig gewünschten Temperatur des siedenden Wassers nach *Regnault* gesteigert werden kann. Alle diese Bedingungen gewährt aber ein Wasserverschluss nicht. Auch der ein- bis zweiprozentige Sodazusatz zum Wasser ist zu gering, um eine Erhöhung des Siedepunktes um mehrere Grade bewirken zu können.

5. Spülflüssigkeiten.

Wie ich bereits im I. Teil Abs. 2 meiner Arbeit ausführlich auseinandergesetzt habe, hat eine grosse Anzahl von hervorragenden Operateuren sich nicht entschliessen können, bei gewissen Operationen die andauernde Beriese-

lung der Wunde mit einem ganz dünnen Wasserstrahl zu verlassen und an ihrer Stelle die Anwendung lediglich trockener Tupfer einzuführen. Die Asepsis der Spülflüssigkeiten ist dabei allerdings eine strenge Bedingung, die bei den bisherigen Methoden leider nur allzuwenig erfüllt wird. cf. ibid. Bei meiner Methode dagegen und unter Anwendung des von mir hierzu angegebenen Irrigators, den ich (Münchener Med. Wochenschrift) näher beschrieben habe, wird die Asepsis der Spülflüssigkeiten mit absoluter Sicherheit und zwar in sehr einfacher Weise erreicht.

Mein Irrigator, der für operative Zwecke bestimmt ist, besteht aus einem hohen, runden, zur Aufnahme des Irrigations-Wassers bestimmten Gefässe und einer Schüssel, welche wie Fig. 19 darstellt, auf einem Dreifuss untergebracht werden. Beide Gefässe sind aus feinstem emaillierten Stahlblech gestanzt und haben deshalb die im II. Teil Abs. 3 geschilderten Vorzüge, welche den aus einfachem Schwarzblech angefertigten und nur gefalzten Emaillierwaren abgehen. Das zur Aufnahme des Irrigations-Wassers bestimmte Gefäss fasst in gefülltem Zustande 22 Liter Wasser und deckt somit den Bedarf selbst für mehrere, hintereinander stattfindende grosse Operationen. Die Schüssel, welche auf dem Zwischenbrett des Dreifusses untergebracht ist, dient während der Operation, falls eine Berieselung oder Bespülung nicht stattfinden soll, zur zeitweiligen Aufbewahrung des unteren Endes des Gummischlauches und des daran angesteckten Spül- oder Rieselrohres. Der obere Rand des Irrigationsgefässes und der übergreifende Rand des dazu gehörigen Deckels haben beide einen gleich grossen Einschnitt. Aus der hierdurch ermöglichten Oeffnung ragt ein bis auf den Boden des Gefässes herabreichender Heber mit seinem oberen gekrümmten Ende heraus, an welches der Gummischlauch angesteckt ist. Unter der Platte, auf dem das Irrigationsgefäss steht, ist seitlich die Schlauchklemme angebracht. Diese selbst steht fest, so dass sie am Schlauche nicht hin- und hergleiten

kann. Ein leichter, einmaliger Fingerdruck genügt, um das Lumen des Gummischlauches sowohl andauernd zu verschliessen, wenn der Wasserstrahl abgesperrt werden soll, als es andauernd offen zu halten, wenn die Irrigation stattfinden soll. Der Heber, die Schlauchklemme und das Rieselrohr, sind in Fig. 20 durch Abbildung genauer veranschaulicht. Der Heber *A* ist in zwei Teile zerlegbar, die zum Zwecke der besseren Reinigung auseinandergeschraubt werden können. Das Rieselrohr *C*, welches nur dem Zwecke der permanenten Wundberieselung dient, hat eine enge Ausflussöffnung, so dass ein nur dünner, jedoch ausreichender Wasserstrahl ausströmt. Für die Zwecke, wo zeitweilig ein stärkerer Wasserstrahl nötig ist, wie

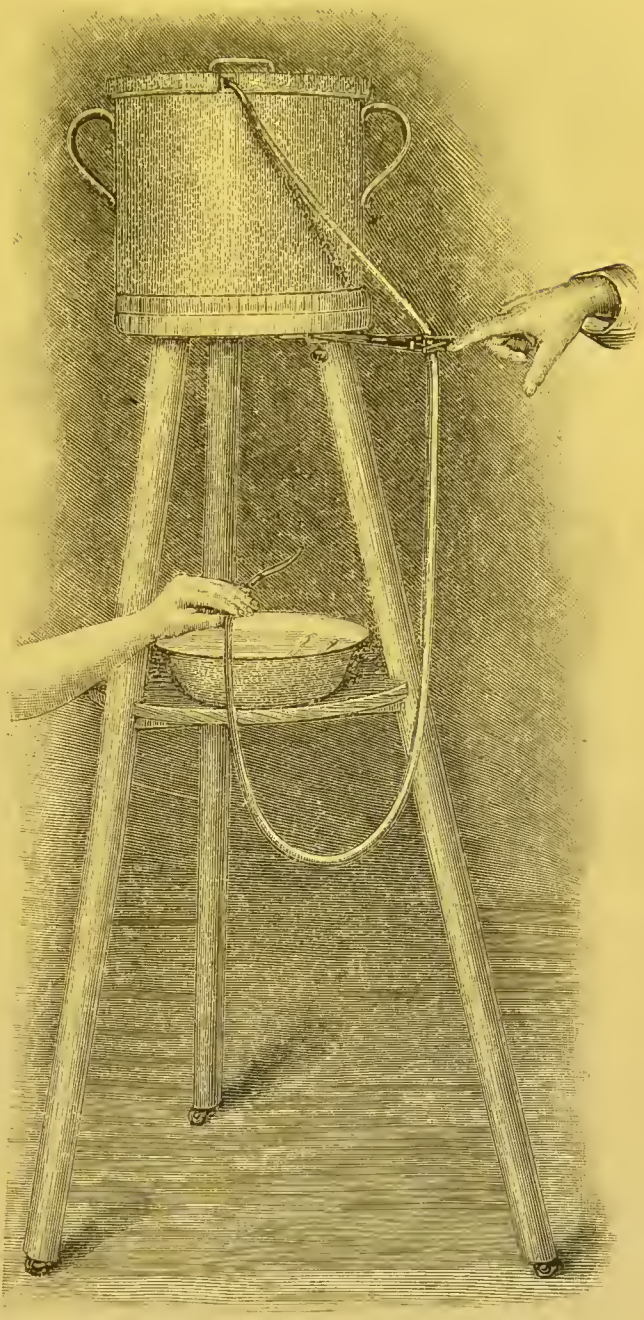

Fig. 19.

bei der Vordesinfektion oder Abspülung des Seifenwassers dienen die neben dem Rieselrohr liegenden Glasröhrchen mit weiter Oeffnung. Das Rieselrohr selbst lässt sich infolge seiner Krümmung sehr bequem anfassen und gestattet mit Leichtigkeit, den Wasserstrahl individualisierend in alle Ecken und Winkel der Wunde, selbst wenn diese tief innerhalb von Körperhöhlungen liegen, zu dirigieren. Die Schlauchklemme *B* besteht aus einer langen schmalen Metallplatte, die einen Einschnitt für den Schlauch trägt. Der Schlauch hält sich im Einschnitt von selbst durch seine eigene Schwere in bequemer und sicherer Weise fest. S. Fig. 19. Zu diesem Zwecke muss allerdings die Oeffnung im Irrigationsgefäss, durch welche der Heber und der an diesem befestigte Gummischlauch hervorsteht, auf derjenigen Seite der Schlauchklemme stehen, welche den Einschnitt für den Schlauch nicht trägt. Es lässt sich dies leicht durch Drehung des Topfes erreichen. Auf der oberen Seite der Platte ist ein parallel mit deren Ebene federnder Stahlbügel *cc* angebracht, dessen eine Hälfte bei c_1 auf der Platte befestigt ist. Auf der unteren Seite der Platte, die in der Zeichnung nicht ansichtig ist, verläuft gleichfalls ein Stahlbügel, der jedoch vertikal zur Ebene der Platte federt. Nur der Teil *a* von ihm ist in der Abbildung sichtbar, während er sich in Wirklichkeit bis zur Stelle a_1 unterhalb der Platte erstreckt und dort befestigt ist. Der Zweck dieses Stahlbügels ist

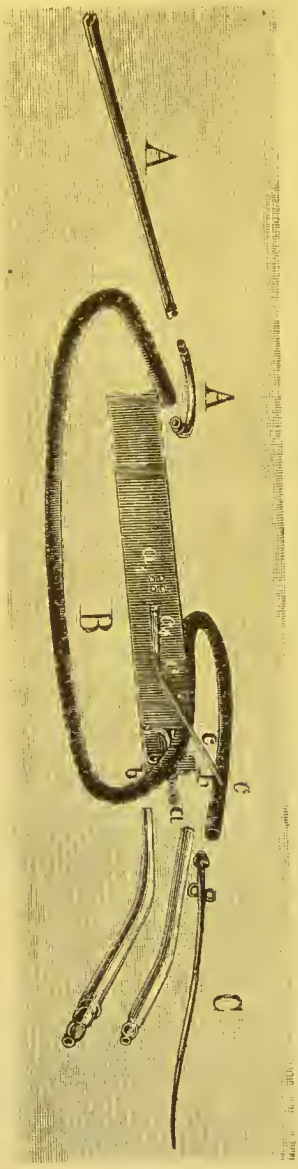

Fig. 20.

der, den quer auf ihm verlaufenden und mit Cremaillièren gezahnten Stab *bb* nach oben angedrückt zu halten. Die Bedienung der Klemme ist durch diese Verrichtungen eine überaus einfache. Uebt man auf den Bügel *c* einen Druck, so dass dieser den Schlauch zusammenpresst, so ist der Wasserstrahl unterbrochen, und der Bügel *c*, welcher sich hierbei in der Cremaillière *bb* festgehakt hat, sorgt hinreichend für dessen andauernde Unterbrechung. Soll umgekehrt die Berieselung wieder beginnen, so genügt hierzu abermals ein einmaliger einfacher Fingerdruck und zwar auf *a*. Die Cremaillière *bb* entweicht nach unten, der Stahlbügel *c* entgleitet aus ihr und federt in seine ursprüngliche, abstehende Stellung zurück, so dass er den Schlauch nicht mehr komprimiert. Der Abfluss des Wassers ist somit durch einen einfachen Fingerdruck wieder andauernd frei. Die Befestigung der Schlauchklemme am Dreifuss geschieht dadurch, dass sie in eine an demselben befindliche Metallscheide mit ihrem freien Ende eingeschoben und hier mit Leichtigkeit festgeschraubt wird. (Siehe Fig. 19.) Soll nun der Irrigator für die Zwecke der Operation in Gebrauch gesetzt werden, so erfolgt ganz absolut aseptisch und doch dabei überaus einfach in folgender Weise die

Anwendung:

Reichlich soviel Wasser, als für die Operation nötig ist, wird in das Irrigationsgefäss eingefüllt. In die Schüssel wird ebenfalls Wasser oder schwache Karbollösung geschüttet, und in diese der Heber, das Rieselrohr, der Gummischlauch und die Glasröhren eingelegt, so dass sie vollkommen untertauchen. Beide Gefässe werden, nachdem die dazu gehörigen und mit übergreifendem Rand versehenen Deckel aufgelegt sind, über die Flamme gestellt und, sobald das Sieden eingetreten ist, noch weitere 10—15 Minuten gekocht. In Fig. 14, wo die beiden Gefässe auf meinem Gaskochtisch stehend abgebildet sind,

ist dies veranschaulicht. Durch diesen Kochprozess wird im Irrigationsgefäss nicht allein das darin befindliche Wasser, sondern auch die ganze Innenwand des Gefässes und diejenige des Deckels vollständig aseptisch gemacht. Da, wo die Innenwandung vom Wasser berührt wird, geschieht dies unmittelbar durch Einwirkung des kochenden Wassers selbst. Oberhalb der Wasserfläche, wo das kochende Wasser die Innenwand des Topfes nicht berührt, wird diese durch die aus dem Wasser aufsteigenden, sehr energischen Dämpfe, wie ich Teil II, Abs. 1 meiner Arbeit dargethan habe, sterilisiert.

Sobald das Wasser im Irrigator ins Sieden gekommen ist, wird der Deckel desselben so gedreht, dass sein Einschnitt auf den Einschnitt des Gefässes zu liegen kommt. Dadurch entsteht eine Oeffnung für den Abzug des Dampfes, so dass das Wasser selbst nicht überlaufen kann. Diese Oeffnung, welche für den Durchtritt des Hebers bestimmt ist, wird durch die hier austretenden Dämpfe in vorzüglicher Weise sterilisiert. Gleichzeitig bewirken die Dämpfe eine Durchfeuchtung der Luft des Operationszimmers und tragen dadurch, wie bereits im Teil II, Abs. 3 ausgeführt ist, zur Entkeimung derselben bei.

In gleicher Weise wie bei dem Irrigatorgefäss wird durch den Kochprozess auch bei der Schüssel die in dieser enthaltene Flüssigkeit, sowie ihre ganze Innenwand steril. Ja es werden auch weiter noch gleichzeitig Heber, Rieselrohr, Gummischlauch sowie Glasröhrchen, welche eingelegt wurden, aseptisch. Das Irrigationsgefäss und die Schüssel werden jetzt von dem aufwartenden Personal auf den Dreifuss gestellt, und der Deckel der Schüssel abgenommen. Nunmehr nehme ich, nachdem ich inzwischen meine Hände für die Zwecke der Operation vollständig aseptisch gemacht habe, alle weiteren Vorrichtungen, die mit einer Berührung der durch Kochen aseptisch gemachten Objekte verbunden sind, selbst vor. Ich nehme den Heber aus der Schüssel und verschraube dessen beide Hälften. Nachdem ich das

eine Ende des Gummischlauches an ihn angesteckt habe, hänge ich sein anderes Ende in den Irrigator durch dessen Einschnitt ein. Dabei hebt zur Erleichterung dieser Verrichtung irgend eine dritte Person, die nicht aseptisch zu sein braucht, den Deckel auf einen Augenblick etwas empor. An das unterste Ende des Gummischlauches befestige ich Riesel- oder Spülrohr und lege diese in die Schüssel ein, aus welcher sie dann später bei Bedarf vom Assistenten entnommen werden. Den Schlauch bringe ich an der Schlauchklemme an und hüte mich dabei sorgfältig, die Schlauchklemme selbst, da sie nicht ausgekocht wurde und demnach nicht aseptisch ist, mit meinen Händen zu berühren. Die Bedienung der Schlauchklemme, die, wie oben erörtert ist, nur von Zeit zu Zeit einen einfachen Fingerdruck erfordert, übernimmt eine der anwesenden, nicht aseptischen Personen, am einfachsten wohl der Narkotiseur, der auf Zuruf diese einfache Verrichtung ausführt. Für Unterbrechungen des Stromes auf ganz kurze Zeit genügt es auch, dass der Assistent während deren Dauer die Oeffnung des Rieselrohres an die aseptische Haut der Kranken angedrückt hält, wofern er seine Hand nicht anderweit verwenden muss.

Die Schlauchklemme braucht nicht aseptisch zu sein, da sie weder mit den Händen des Operateurs oder Assistenten, noch mit dem Spül- oder Rieselrohr oder dem diesem zunächst liegenden Teil des Gummischlauches in Berührung kommt. Der Dreifuss hat Rollen und lässt sich daher mit Leichtigkeit bald hierhin, bald dorthin verschieben. Er ist deshalb ebensowenig wie der Gummischlauch dem Assistenten jemals im Wege. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass die Schüssel stets direkt unter dem Irrigationsgefäss steht, da hierdurch der Gummischlauch, der in dieselbe eintaucht, stets perpendikulär zu hängen kommt, und so durch Zug von dessen Schwere weder er selbst mit seinem untersten Ende, noch die an ihm befindlichen Rohre aus der Schüssel herausgleiten. Aseptische

Störungen, die dadurch leicht entstehen könnten, sind vollständig ausgeschlossen.

Sollte nach Einlegen des Hebers nicht sofort aus dem Schlauche Wasser abfliessen, so saugt der Operateur vor Ansteckung des Rieselrohres, mit einer der in der Schüssel gekochten Glasröhren, indem er das eine Ende desselben in den Schlauch, das andere in seinen Mund einführt, das Wasser an, worauf sofort der Strom erscheint. Dieses Röhrchen aber muss sofort abseits gelegt und darf während der Operation nicht gebraucht werden, da es nicht mehr aseptisch ist. Ein anderes, ebenfalls abgekochtes Glasröhrchen, welches sich in der Schüssel befindet, dient als Spülrohr, falls man solches gebraucht. Während des Abkochens muss eine Knickung des Gummischlauches sorgfältig vermieden werden, hierüber vergl. Teil II, Abs. 3 und Fig. 11. Zur Abkühlung des im Irrigationsgefässe befindlichen Wassers und ebenso der anderen gekochten Flüssigkeiten verwende ich, falls eine solche sehr schnell stattfinden muss, ein von mir angegebenes Kühlgefäss, welches nachstehend beschrieben und in Fig. 21 abgebildet ist.

Dieses Kühlgefäss ist übrigens selten nötig, und ist es überhaupt am besten, wenn, wie dies bei Anwendung meines Irrigators und auch sonst überhaupt bei meiner Methode Regel ist, nicht kaltes, sondern möglichst warmes Wasser in die Wunde eingebracht wird. Vor allem ist die Blutstillung sicherer, der Blutverlust geringer, die Abkühlung der Kranken und der dadurch bedingte Shock weniger hochgradig und die Verheilung per primam erfolgt viel leichter, um so mehr, wenn man, wie ich dies bei plastischen Operationen stets thue, nicht einfaches steriles Wasser gebraucht, sondern dem Irrigationsgefäss Kochsalz und Soda in dem Masse zusetzt, dass eine physiologische Kochsalzlösung entsteht. Der Irrigator dient aber auch gleichzeitig einem anderen Zweck. Mit dem Riesel- und Spülrohr und dem Gummischlauch zugleich lege ich

meist in die Schüssel eine Nadel zur subkutanen Infusion ein, und wird diese durch den Kochprozess gleichzeitig steril. Ist durch den Zustand der Kranken während der Operation eine subkutane Kochsalz-Infusion indiziert, so stecke ich rasch an Stelle des Rieselrohres die hypodermatische Nadel an den Schlauch an und steche dieselbe direkt in das bereits für die Zwecke der Operation keimfrei gemachte Operationsfeld ein, wenn die Vornahme der Infusion eilig geschehen muss und keine Zeit bleibt, die Gegend der Mamma, die ich sonst für den Einstich bevorzuge, aseptisch zu machen. Meist kommt hierbei die physiologische Kochsalzlösung unter die Haut des einen Oberschenkels oder die der Nates zum Austritt. Gleich bei der Vordesinfektion des Operationsgebietes wird auf die Möglichkeit einer subkutanen Kochsalzinfusion Rücksicht genommen, und das Operationsgebiet in weitem Umfange keimfrei gemacht. Ist während der Operation die Notwendigkeit einer Infusion festgestellt, so kann diese sofort nach 2—3 Sekunden beginnen, ja es kann sogar bei der Sicherheit, mit der das Operationsgebiet aseptisch gemacht wurde, die Infusion intra venös vorgenommen werden, und zwar geschieht die Vornahme in diesem Fall immer in eine der in der Operationswunde blossliegenden Venen hinein. Die Ausführung übernimmt der Operateur selbst zum grossen Vorteil für die Kranke.

Selbstverständlich muss man dem Wasser Kochsalz und Soda zusetzen, noch bevor dasselbe gekocht wird, und nicht, wie man dies leider häufig sieht, erst nachträglich, da sonst diese chemischen Körper, welche an sich nicht aseptisch sind, eine Infektion des Wassers bewirken könnten.

Das Wasser, welches meinem Irrigator entströmt, ist so sicher aseptisch, dass man die Sicherheit der übrigen notwendigen aseptischen Vorkehrungen vorausgesetzt, getrost in die Peritonealhöhle hineinrieseln kann, wie dies bei schwierigen Uterusexstirpationen der besseren Ueber-

sicht halber bisweilen so ausserordentlich vorteilhaft ist. Die Vorzüge, welche mein Irrigator hinsichtlich der Sicherheit der Asepsis und der Einfachheit seiner Ingangsetzung in Vergleich mit den bisherigen Apparaten bietet, sowie die übrigen praktischen Vorteile, die er gewährt, gehen aus dem Vergleiche mit den Auseinandersetzungen in Teil I, Abs. 2 meiner Arbeit hervor.

Das von mir angegebene Kühlgefäss, dessen ich mich zeitweilig bediene, besteht aus einem einfachen Topf, der nur ausreichend gross zu sein braucht, um die zur Abkühlung bestimmten Gefässe in sich aufnehmen zu können. Vergl. Fig. 21. Seitlich am Topfe befinden sich zwei Oeffnungen, deren eine unten nahe am Boden angebracht ist, während die andere sich oben nahe am Rande des Topfes befindet. Beide Oeffnungen tragen kurze, röhrenförmige Ansatzstücke, welche zum Anstecken von Gummischläuchen bestimmt sind. Derjenige Schlauch, der zum Boden des Topfes führt, wird mit seinem freien Ende an den Hahn einer Wasserleitung angesteckt, derjenige Schlauch hingegen, welcher oben unterhalb des Topfrandes befestigt ist, wird mit seinem freien Ende in die Gosse eingehangen. Siehe Zeichnung. Die Schläuche kreuzen sich hierbei miteinander. Solange eine Abkühlung stattfinden soll, bleibt der Hahn der Wasserleitung geöffnet, so dass das kalte Wasser, welches die Wandungen des abzukühlenden Gefässes innerhalb des Topfes zu umspülen hat, beständig erneut zuströmt. Das warm gewordene Wasser steigt als spezifisch leichter im Topfe nach oben und fliesst aus der hier befindlichen Oeffnung durch den angesteckten Schlauch

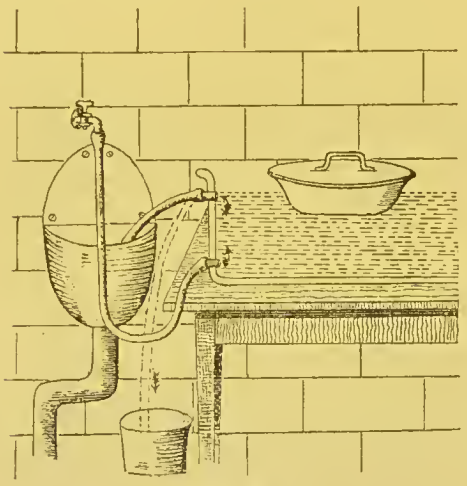

Fig. 21.

hindurch nach aussen, und zwar genau in der Menge, als unten kaltes Wasser zuströmt. — Ein Ueberlaufen aus dem Topfe ist durch diese Vorrichtung verhindert. Will man das aus dem Kühlgefäss austretende Wasser nicht durch die Gosse fortlaufen lassen, sondern, da es in der Regel gut warm ist, für Waschzwecke gebrauchen, so hängt man das freie Ende des am oberen Topfrande angesteckten Schlauches in einen entsprechenden Wascheimer ein, der dasselbe sammelt. Auch wenn das Gefäss, welches abgekühlt werden soll, bedeutend niedriger und flacher als der zum Kühlgefäss verwendete Topf ist, so kann doch niemals das aus der Wasserleitung zuströmende und lediglich zur Abkühlung bestimmte Wasser, welches nicht aseptisch ist, in den Innenraum des abzukühlenden Gefässes, der samt Inhalt durch Kochen aseptisch wurde, eindringen und dessen Keimfreiheit stören. Denn ein mit Wasser gefülltes Gefäss, wie wir es für unsere Zwecke gebrauchen, sinkt, wenn es in Wasser gesetzt wird, in diesem aus physikalischen Gründen nur so tief ein, dass der Flüssigkeitsspiegel der beiden durch die Gefässwandung von einander getrennten Wassermengen fast in einer Niveaulinie steht.

Da mein Kühlgefäss sich vom Boden her füllt, so wird von dem Augenblick an, wo die in ihm entstehende Wassersäule höher wird, als die Höhe der Wassersäule ist, die sich in dem zur Abkühlung bestimmten Gefässe befindet, letzteres durch sie emporgehoben. Mein Kühlgefäss kühlt viel rascher als alle mit Kühlschlangenvorrichtung versehenen Apparate und lässt sich leichter reinigen als diese. Ausserdem ist sein Anschaffungspreis viel geringer und Reparaturen sind kaum jemals nötig. In der Regel indessen ist die Anwendung eines Kühlgefässes bei meiner Methode der Asepsis überhaupt nicht nötig, weil die Schüsseln in der Zeit, die nach erfolgter Abkochung bis zum Gebrauche verstreicht, genügend abgekühlt sind, und sie ohnedies möglichst warm zur Verwendung kommen sollen.

6. Aseptische Umgrenzung des Operationsfeldes.

Die Abgrenzung des aseptisch gemachten Operationsfeldes gegen die nicht aseptisch gemachten Körperteile und die übrige gleichfalls nicht sterile Umgebung ist während der Dauer der Operation, wie schon im Teil II Abs. 3 erörtert wurde, dringend nötig. Die Durchführung dieser Massregel ist, insofern es sich um die Vornahme von Laparotomien handelt, an der angegebenen Stelle ausführlich beschrieben. Es bietet dieselbe nur wenig Schwierigkeiten. Bei Operationen hingegen, die in Steissrückenlage ausgeführt werden müssen, ist die Abgrenzung der aseptisch gemachten Genital- und Analgegend gegen die nicht aseptische Umgebung recht schwierig herzustellen, noch schwieriger aber ist es, sie während der Dauer der Operation zu erhalten. Hierüber soll an dieser Stelle ausführlich gehandelt werden.

Die nicht aseptische Umgebung des Operationsfeldes ist nämlich bei der angegebenen Lagerung der Kranken in verschiedenfacher Weise zusammengesetzt. Nach unten zu befindet sich die Tischplatte. Diese kann, selbst wenn sie aus Glas besteht, nur gereinigt, aber doch nie gekocht und demnach auch nie aseptisch gemacht werden. Liegt der Tischplatte ein Gummituch oder Billrothbattist auf, so sind die Verhältnisse nur wenig gebessert, denn beide lassen sich nur mit chemischen Antisepticis behandeln und deshalb nur bis zu einem gewissen Grade, auf alle Fälle aber nicht vollständig keimfrei machen. Sie vertragen weder die Sterilisation in Dampf noch das Abkochen in Wasser. Zudem würde auch, selbst wenn beide Prozeduren hinsichtlich des Gummituches, Billrothbattistes oder der Tischplatte möglich wären, dennoch hierdurch kein erheblicher Nutzen entstehen. Denn, nimmt man, um möglichst aseptische Verhältnisse zu schaffen, in Dampf sterilisierte oder in Wasser gekochte, leinene Tücher als Unterlage, so sind diese schon nach wenigen Minuten,

meist sogar noch vor Beginn der Operation durch die verschiedenen zur Abwaschung und Desinfektion auf der Haut, in der Vagina und in der Gebärmutterhöhle verwendeten Flüssigkeiten, die alle auf sie herabfliessen, durchnässt und nicht mehr aseptisch, besonders, wenn Fäkalien, Urin und Blut, wie dies fast immer ist, oder gar Eiter sich hinzugesellen. Wollte man fortwährend neue sterilisierte Tücher über die durchnässten und gebrauchten binden, so würden diese die Nässe rasch ansaugen und dadurch sowie auch sonst ihre Keimfreiheit sofort wieder verlieren, abgesehen von der Unbequemlichkeit, die durch ein solches Verfahren für Operateur und Assistent entstehen müsste. Und doch wie notwendig ist es, dass diese Unterlagen, denen nur zu leicht und zu oft die Hände des Operateurs und vor allem die den Griff des Speculum haltende Hand des Assistenten zu nahe kommt, vollkommen aseptisch sind! Wie oft tauchen beim Nähen die Fadenenden in die Nässe herab, die sich auf solcher Unterlage angesammelt hat. Carcinomatöse, vor der Totalexstirpation des Uterus ausgeschabte Massen können der Unterlage bei Beginn der eigentlichen Operation noch anhaften und von neuem in die Exstirpationswunde verschmiert werden. Eine weitere Unbequemlichkeit und Gefahr für die Asepsis bilden die Beine der Kranken, die nach vorn dem Operateur, der zwischen ihnen sitzt, entgegen hängen. Sie bilden eine förmliche Scheidewand zwischen dem Operateur und dem seitlich stehenden Assistenten, so dass beide stets und in jedem Momente, wo sie miteinander verkehren wollen, den Umweg um die Extremitäten der Kranken passieren müssen und dieselben doch dabei, um eine Infektion zu vermeiden, nicht berühren dürfen. Die Extremitäten verstellen ferner dem Operateur die Aussicht nach dem Operationstische hin. Er ist absolut nicht im stande, die Instrumente und Tupfer selbst zu ergreifen und wegzulegen. Müsste er doch bei jedem Griff nach dem Instrumententisch zu sich allemal erst stark nach rückwärts beugen, um hinter den

Beinen der Patientin überhaupt nur mühsam und unvollkommen hervorlugen zu können. Die Assistenten ihrerseits sind ebenfalls wieder sehr am Ueberblick des Operationsfeldes behindert. Operateur und Assistent aber dürfen auf keinen Fall mit ihren Händen oder mit Instrumenten die Extremitäten berühren, da dieselben nie, namentlich nicht in ihrer Totalität, aseptisch zu machen sind. — Ob man diese Hindernisse wenigstens teilweise dadurch überwindet, dass man, wie *Fritzsch* dies bei Anwendung seiner Beinhalter thut, den Kranken in Sublimatlösung getauchte leinene Strümpfe anziehen lässt, muss dahingestellt bleiben.

Vorderhand dürfen wir dieser Methode kein allzugrosses Vertrauen schenken, da wir wissen, dass die wässerige Sublimatlösung wie alle chemischen Desinfektionsmittel nur eine relativ geringe keimtötende Wirkung hat. Dagegen scheinen sich durch die Feuchtigkeit solcher Sümpfe bedingt verschiedene Erkältungsformen und rheumatische Erscheinungen bei den Kranken, wenigstens bei längerer Dauer der Operation, hinterher einzufinden.

Bei meiner Methode sind alle die erwähnten aseptischen Fehlerquellen, sowie alle erörterten Unbequemlichkeiten ausgeschlossen. Ich ziehe die Kranke, nachdem deren Füsse in den von mir angegebenen Beinhaltern befestigt sind, zwischen den eisernen Stangen soweit über die Tischkante hervor, dass nicht allein der ganze Steiss, sondern womöglich auch noch der letzte Lendenwirbel über sie hervorhängt. S. Fig. 22.

Hierdurch tritt die Platte des Tisches soweit zurück, dass weder mit ihr noch mit einer ihr aufgelegten Unterlage eine unabsichtliche Berührung der Hände des Operateurs oder Assistenten oder der Instrumente stattfinden kann. Es ist demnach gleichgültig, ob und welche Art von Unterlagen man anwendet, und ob dieselben vollkommen keimfrei sind, oder ob sie überhaupt desinfiziert wurden. Es ist auch gleichgültig, ob die Tischplatte aus Glas oder Hartgummi, aus Holz oder irgend einem anderen

Material besteht, denn auch sie braucht nicht absolut keimfrei, ja überhaupt nicht einmal desinfiziert zu sein. Man kann demnach mit meinen Beinhaltern auf jedem gewöhnlichen Küchentisch strengste Asepsis durchführen, während die typischen Operationstische aus Glas und Eisen, weil nicht auskochbar, auch keine absolut aseptischen Garantien an und für sich, zumal mit den bisherigen Beinhaltern bieten. Selbst die Stangen der Beinhalter treten durch

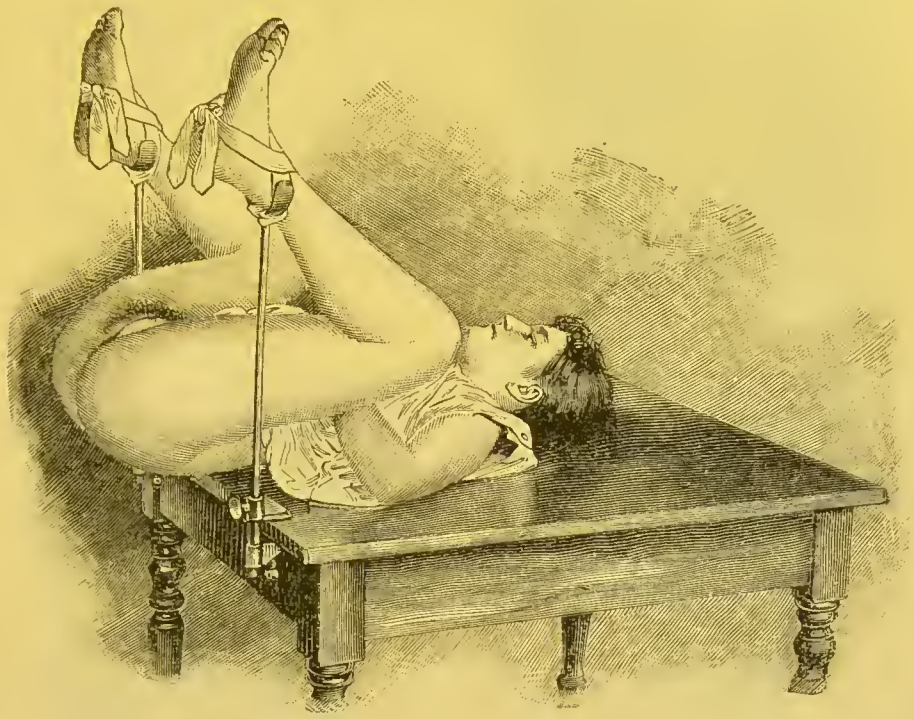

Fig. 22.

die weite Hervorlagerung des Steisses indirekt weit zurück, so dass das Postulat *Sängers,* einen Beinhalter zu besitzen, der von hinten herkommend die Extremitäten der Kranken hält, hierbei voll erfüllt ist. Die Extremitäten aber hängen weiterhin bei meinen Beinhaltern überhaupt nicht nach vorn herab, sondern sie sind weit nach dem Leib hin zurückgeschlagen, so dass nicht einmal die Füsse erheblich über die Tischkante hervorstehen. Sie belästigen demnach weder Operateur noch Assistent. Der Operateur

vermag vielmehr seine Instrumente seitlich selbst zu ergreifen, wegzulegen und Nadeln einzufädeln, und der Assistent kann unbehindert und ungebückt seitwärts heran-

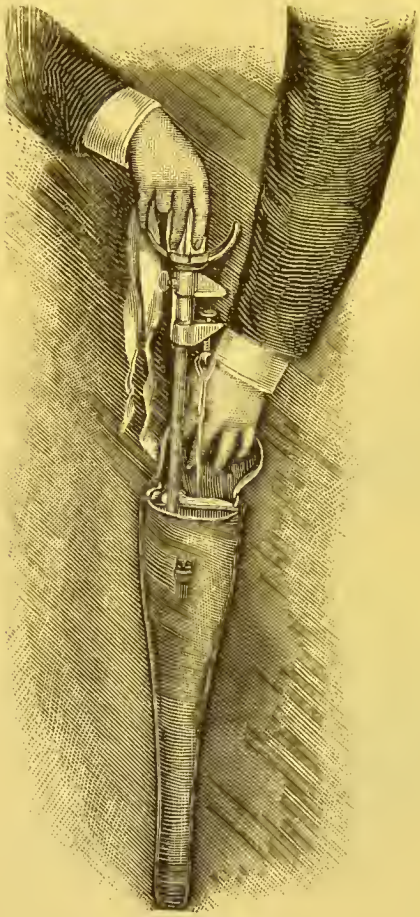

Fig. 23.

Fig. 24.

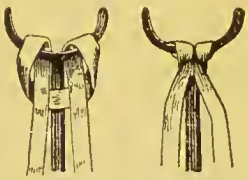

Fig. 26.

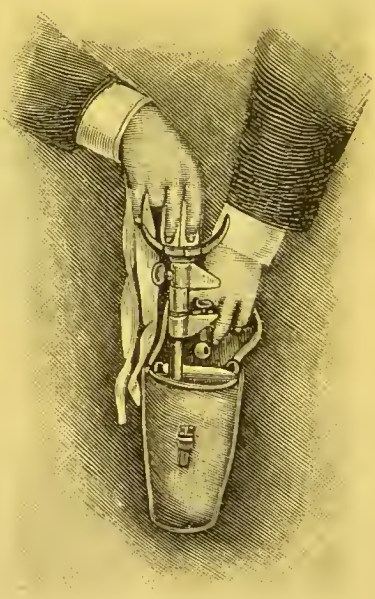

Fig. 25.

treten. Vor allem aber gerät jetzt die Asepsis auch insofern in keine Gefahr mehr, als eine direkte und unabsichtliche Berührung der Hände des Operateurs und Assi-

stenten oder der Instrumente mit den Extremitäten, die nie ganz aseptisch zu machen sind, überhaupt ausgeschlossen ist. Neuerdings hänge ich wohl auch noch, besonders wenn ich um Abkühlung bei schwächlichen Kranken zu vermeiden ihnen die wollenen Strümpfe belasse, damit von diesen ein Abfallen von infektiösen Partikelchen verhindert wird, grosse leinene Düten über Beine und Beinhalter zugleich hinweg, wie dies in Fig. 27 skizziert ist. Die weite Luftschicht, welche zwischen der Leinewand der Düte und den Extremitäten sich befindet, sorgt für deren andauernd gute Durchwärmung in vorzüglicher Weise. Jedoch mache ich hiervon in der Regel nur bei Uterusexstirpationen Gebrauch. Ueber die aseptische Präparation dieser Behänge vergleiche Teil II, Abs. 7.

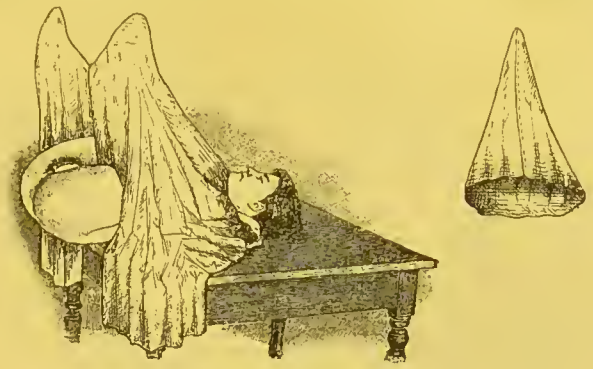

Fig. 27.

Durch die eben geschilderte Lagerung aber, wie sie durch Anwendung meiner Beinhalter bedingt ist, wird ferner auch noch, in bisher unerreichter Weise, die übersichtlichste Freilegung und vollkommenste Zugänglichkeit zum Operationsfelde von allen Seiten ermöglicht. Die Scheide und selbst der Mastdarm rückt weit nach vorn und nach oben, direkt dem Gesicht des Operateurs gegenüber. Die vorderen Platten des *Simon*schen Speculums und meist auch die Seitenhebel werden entbehrlich, die hintere Rinne allein ist vollständig ausreichend.

Diese meine Beinhalter sind übrigens zum Transport und zur Verwendung in der Privatpraxis vorzüglich geeignet und lassen sich, wie Fig. 23 darstellt, bequem verpacken. Weil sie in der Verbandtasche gut unterzubringen sind, habe ich ihnen das Prädikat »Verbandtaschenformat«

gegeben. Ich habe dieselben auch so anfertigen lassen, dass die eisernen Stangen in 2 oder 3 Teile zerlegbar sind und zum Zwecke des Gebrauches zusammengeschraubt werden können, vergl. Fig. 24. Das Etui ist dann erheblich kürzer und hat nur 20 cm Länge (Fig. 25). Das Gewicht beträgt alles in allem noch nicht 2 kg. Gesetzlich geschützt ist die Schraubzwinge, die Stange mit Halbring und Gurtbändern, die Zerlegbarkeit der Stangen, und die Fesselung der Füsse nach *Ihle*.

Meine Beinhalter in Rocktaschenformat, deren Abbildung in Fig. 28, 29 und 30 wiedergegeben ist, ermög-

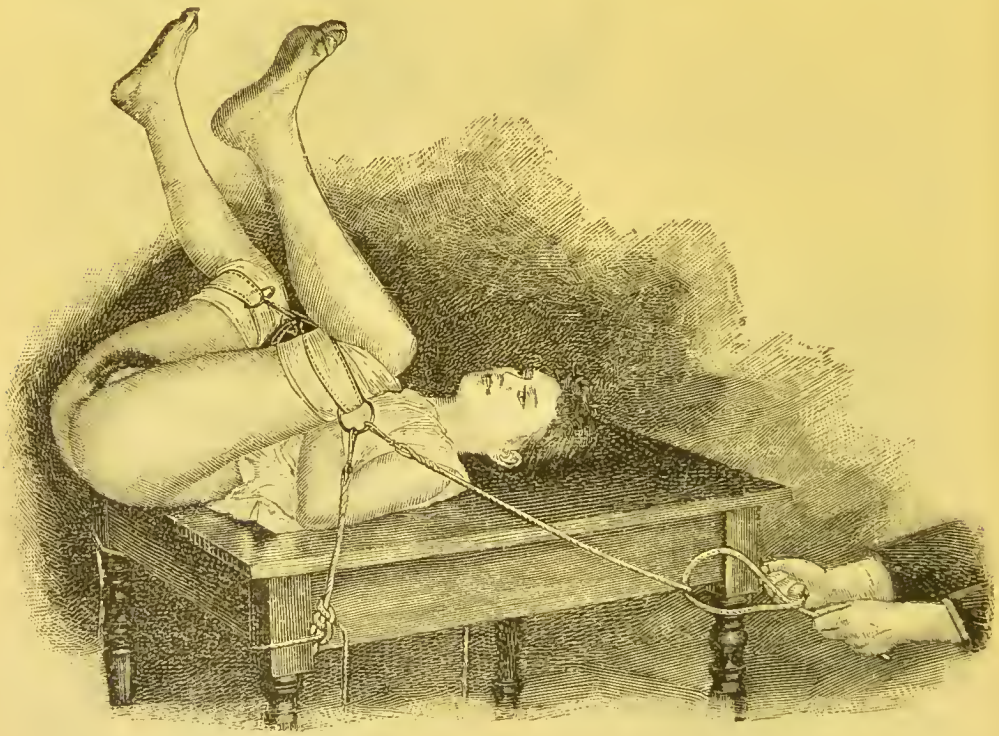

Fig. 28.

lichen ebenfalls die weite Hervorlagerung des Steisses, welche in jeder Beziehung so wichtig ist. Der Steiss muss aber hier gleich von allem Anfang an, und zwar noch vor der an den Tisch- oder Bettbeinen zu erfolgenden Knotung der Schnuren genügend weit hervorgelagert werden, weil

nach Knotung der Schnuren die Kranke bereits so gefesselt ist, dass dies nicht mehr möglich sein würde. Der Vorzug, den diese meine Beinhalter vor den übrigen ähnlichen bisher bekannten Beinhaltern haben, welche zur Feststellung der Füsse anstatt eiserner Stangen ebenfalls nur Züge verwenden, besteht hauptsächlich in Anwendung der seitlichen Schnur, welche die beiden Extremitäten auch an den vorderen Tisch- und Bettbeinen festlegt, während bisher nur die hinteren Tisch- und Bettbeine allein zur Fesselung verwendet wurden. Diese seitliche Schnur, deren Anbringung vollständig neu und von mir zuerst angegeben ist, verhindert in bisher unerreichter Weise vollständig, dass die Knie sich vom Körper weg aus der ihnen angewiesenen Annäherung entfernen können. Die Oberschenkel können also nicht mehr nach vorn vorfallen. Es kann auch eine Streckbewegung der Oberschenkel, durch welche der Steiss über die Tischkante zurückrückt, nicht mehr eintreten. Dadurch fallen alle Ursachen für den unerwünschten Eintritt einer Geradlage der Patientin vollständig weg. Abgesehen hiervon würde schon ohnehin an und für sich die bessere Umschmiegbarkeit und der deshalb auch bessere Sitz der Gurtbänder, die ich an Stelle der starren Halbrinnen gebrauche, einem Abrutschen derselben nach der Leistenbeuge zu und somit einem Vorwärtsfallen der nun nicht mehr angehaltenen Knie entgegentreten. Die seitliche Schnur verhindert selbst bei mangelhafter Narkose und bei den denkbar ungünstigsten Umständen, dass die Extremitäten auch nur im allermindesten nach links oder nach rechts hin schwanken. Die seitliche Schnur macht

Fig. 29.

es absolut unmöglich, dass der gesamte Patient in die vollständigste Seitenlage nach rechts oder links hinüberfällt. Die seitliche Schnur an den beiden Beinen macht den eisernen Stabapparat zwischen den Knien unnötig, indem sie die Annäherung der Knie aneinander verhindert, während die zwischen den Knien befindliche Schnur die Entfernung derselben voneinander unmöglich macht.

Fig. 30.

Alle die andeutungsweise erwähnten Nachteile, welche so häufig Störungen der Asepsis bedingen müssen, waren an den bisher bekannten Apparaten vorhanden. Bei meinem Apparate dagegen fallen diese Nachteile sämtlich, und zugleich die durch sie hervorgerufenen Gefährdungen für die Asepsis weg.

Gesetzlich geschützt ist die Anwendung der seitlichen Schnur, welche den Eisenapparat zwischen den Knien überflüssig macht und die eben geschilderten Vorzüge bedingt, sowie der Gebrauch von Fadenschnuren und Gurt-

band an Stelle von Lederriemen und Halbrinnen. Eine genauere Beschreibung beider Arten der von mir angegebenen Beinhalter habe ich bei *Louis Heuser*, Neuwied, erscheinen lassen unter dem Titel: »Ueber zwei neue transportable Beinhalter und über die bisherigen Beinhalter«, *Heusers* Verlag 1894, II. Auflage. Ich selbst gebrauche beide Beinhalter nunmehr bereits seit März 1889.

7. Leinenmäntel und Gummischürzen.

Um die aseptischen Hände des Operateurs vor Berührung von dessen übrigen Körperteilen, die nicht aseptisch sind, zu schützen, und um auch weiterhin das keimfrei gemachte Operationsfeld und die sterilen Instrumente vor diesem Kontakte zu bewahren, ist es üblich, dass der Operateur einen in Dampf sterilisierten Leinenmantel anzieht, der den Leib sowie die Brust bis hoch an den Hals heran bedeckt und ausserdem mit Aermeln versehen ist, welche die Oberarme und einen Teil der Vorderarme umhüllen, so dass aus diesen nur die keimfrei gemachten Hände hervorragen. Eine gleiche Bekleidung trägt der Assistent. In der That ist ein Schutz in diesem Sinne dringend nötig. Es will mir jedoch scheinen, als ob ein Mantel in solcher Form seine Zwecke nur ungenügend erfüllt und in vielen Fällen der Asepsis direkt hinderlich ist. Das Anziehen einer solchen Gewandung bedarf zunächst eine ganz besondere Sorgfalt und Ueberlegung, wenn man hierbei die Keimfreiheit derselben durch Kontakt mit keimhaltigen Dingen nicht in Frage stellen will. Besitzt der Operateur nicht das Geschick den Mantel allein anzuziehen, und muss das Personal zugreifen, so müssen dessen Hände absolut keimfrei, und dessen aseptische Logik sehr gut ausgebildet sein; Vorbedingungen, die man, wie oft schon erwähnt, recht schwierig erfüllt sehen dürfte. Die Enden des langen Leinenbandes, welches den Mantel hauptsächlich zusammenhält, werden nämlich auf der vorderen Seite des Mantels geknüpft, und dieser Teil des

Mantels kommt gerade am leichtesten mit dem Operationsfeld, mit den Händen und Instrumenten in Kontakt, vergl. Fig. 31. Sind nun die Hände des Personales, welches die Enden des Leinenbandes vorn knüpft, nicht absolut keimfrei, so infizieren sie den Mantel leicht durch dessen unvermeidliche Berührung an der fraglichen Stelle. — Bedenken an einem solchen Mantel sind aber auch hinsichtlich verschiedener anderer Punkte noch vorhanden. Das untere Ende der Aermel, aus denen die Hände hervorstehen, schliesst rings herum nicht dicht an den Arm an. Es entsteht somit zwischen der Haut des Vorderarmes und dem Saum der Manteläffnung ein klaffender Spalt. Unreinlichkeiten, Hautschuppen, Fettpartikelchen und Schweiss gleiten aus der nicht aseptischen Achselhöhle leicht im Innern des Aermels entlang nach abwärts und treten nach unten und aussen. Sie gelangen hierbei direkt an die aseptischen Hände und in das Operationsfeld. Die nicht aseptischen Stoffe gelangen also gerade durch Vermittelung der Aermel dorthin, wo sie am wenigsten erwünscht sind. Weiter aber ist es sehr unangenehm, dass die Enden der Aermel infolge ihrer Länge leicht in die Operationswunde tauchen und in gleicher Weise auch in diejenigen Gefässe, in welche die Hand hineingreift.

Fig. 31.

Die Verschleppung etwaiger infektiöser Stoffe erscheint hierdurch stark begünstigt, umsomehr, als beim Hineinfassen in eine Schüssel die Aermelenden häufig auch ausserhalb der Schüssel befindliche Gegenstände berühren, die nicht aseptisch sind, wofern diese nicht etwa extra der Aermel wegen aseptisch gemacht wurden. Der Operateur und Assistent aber wird eine derartige Berührung selten gewahr, da er sie nur mit den Augen beobachten und nicht fühlen kann. Sein Augenmerk aber ist bei schwierigen Operationen auf ganz andere Dinge kon-

zentriert. Weitere aseptische Gefahren drohen von demjenigen Teile des Mantels, welcher Brust und Leib bedeckt. Beugt sich nämlich der Operateur nach vorwärts, wie sich dies bei Laparotomien nicht umgehen lässt, so bläht sich der Mantel nach vorn auf. Das Leinen entweicht von Brust und Leib weg in die Nähe des Operationsfeldes hin, so dass es mit diesem, sowie mit den Händen und Instrumenten in Berührung kommt. Auch hier kann in gleicher Weise eine Uebertragung an den Mantel gelangter infektiöser Stoffe stattfinden.

Um alle die geschilderten Nachteile zu vermeiden, habe ich mir meine Mäntel so anfertigen lassen, dass der Aermel selbst ausserordentlich kurz ist und gleich unterhalb der Achselhöhle aufhört. Das Ende des Aermels befindet sich demnach hoch oben in weiter Entfernung von den Händen selbst. Hierzu kommt noch, dass innerhalb seines Randes rings herum ein Gummiband eingesäumt ist. Vergl. Fig. 32. Durch die elastische Zugwirkung desselben liegt das Leinen direkt der Haut des Oberarmes an, so dass von der Achselhöhle her infektiöse Stoffe keinen Ausweg aus dem Aermel finden. Gummiband an Stelle von Leinwand wählte ich absichtlich deshalb, weil der Umfang des Armes bei verschiedenen Bewegungen, je nach der Zahl der dabei sich anspannenden Muskeln, verschieden gross ist. Der elastische Gummi schmiegt sich und adaptiert sich, so dass in jedem Moment ein dichter Abschluss und ein sicheres Anliegen der Aermelenden an die Haut besteht. Bei dem Leinenband, welches starr bleibt und nicht nachgiebt, ist dies nicht der Fall. Wird es festgeschnürt, so drückt es und ist zu eng, sobald bei gewissen Bewegungen der Umfang des Armes, wie dies bei Adduktionsbewegungen der Fall ist, zunimmt. Wird es locker geknüpft, so schliesst es nicht dicht, wenn der Umfang des Armes, wie dies bei Streckbewegungen stattfindet, geringer wird. — Durch die Vorrichtung der ganz kurzen Aermelenden bleibt bei meinen Mänteln fernerhin

Vorder- und Oberarm frei. Es findet dadurch ein Kontakt der Enden des Aermels mit der Operationswunde, den Instrumenten, dem Inhalte der Schüsseln oder gar deren nicht aseptischer Aussenseite nicht statt, wie dies bei den langen Aermeln der bisherigen Mäntel unvermeidlich ist. Es kann höchstens der Vorderarm mit den genannten Objekten in Berührung kommen. Eine solche fehlerhafte Berührung aber selbst des nicht aseptischen Gebietes ist bei weitem nicht so gefährlich. Denn der Haut des Vorderarmes wohnt im Gegensatz zu einem sie umschliessenden Leinenärmel das Gefühl inne, welches den falschen Handgriff der Wahrnehmung des Operateurs sofort übermittelt und ihn in den Stand setzt, rechtzeitig paralysierende Gegenmassnahmen zu treffen.

Während ferner infektiöse Nässe sich in den langen Aermeln des bisherigen sterilen Leinenmantels festsaugte, kann diese sich bei Gebrauch meines Mantels nicht in gleicher Weise in der Haut des Vorderarms ansetzen, sondern lässt sich vielmehr von dieser mit Leichtigkeit entfernen.

Mein Mantel hat nicht etwa Vorderschluss, sondern Rückenschluss. Die Verknüpfung geschieht bei mir aber nicht, wie dies bei den meisten Operationsmänteln noch gegenwärtig der Fall ist, durch zwei lange leinene Bänder, die nach vorn geschlungen und auf der Vorderseite des Leibes geknüpft werden (vergl. Fig. 31), sondern sämtliche Bänder sind nicht nur hinten angebracht, sondern müssen auch hinten geknüpft werden. In der Regel nämlich hat der Operateur, wenn er den Mantel anzieht, sterile Hände, und würde, wenn er selbst das Band vorn knüpft, die Asepsis seiner Hände in Gefahr bringen. Denn die langen Bänder haben auf dem weiten Wege, den sie von der Entnahme aus dem Dampfsterilisator an bis zur Knotung auf der Vorderfläche des Mantels zurücklegen, ganz sicher von ihrer Keimfreiheit eingebüsst, einmal, weil Personal beim Anziehen des Mantels behilflich war, dann aber auch,

weil die Länge solcher Bänder ein Auftreffen auf dem Fussboden leicht zuwege kommen lässt. Berührt der Operateur dagegen das Band beim Knüpfen nicht, sondern überlässt er diese Verrichtung dem Personal, so ist der Mantel an seiner Vorderseite, von der wir hauptsächlich Keimfreiheit verlangen müssen, durch die Hände und Handgriffe des Personales, die nie aseptisch sind, ebenfalls wieder gefährdet. Kann dagegen die Knotung hinten stattfinden, so kommt auf die Einhaltung einer strengen Asepsis nicht viel an, da eine absolute Keimfreiheit auf dem Rücken des Mantels, der mit den aseptischen Gegenständen nicht in Berührung tritt, durchaus nicht vorhanden sein muss.

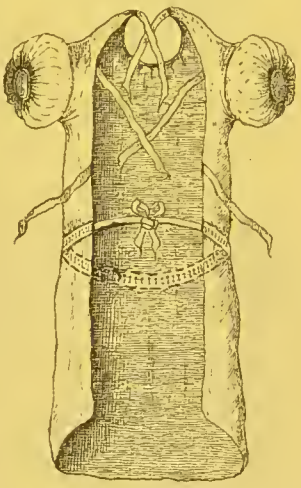

Fig. 32.

Damit nun beim Vorwärtsneigen des Operateurs und Assistenten der Teil des Mantels, welcher Brust und Leib bedeckt, sich nicht nach vorn bauscht, und er somit weder dem Operationsfelde näher rücken, noch eine Berührung mit diesem, mit den aseptischen Händen und Instrumenten bewirken kann, habe ich im Innern des Mantels rings herum einen Zug in Gestalt eines leinenen Bandes, welches in einem Hohlsaum beweglich verläuft, anbringen lassen. Dasselbe wird fest angezogen und geknüpft. Hierdurch wird die Vorderseite des Mantels in jedem Moment dicht am Körper des Operateurs angehalten, gleichviel in welcher Stellung sich derselbe befindet. Die Verknüpfung geschieht wie bei den übrigen Bändern des Mantels auf dem Rücken desselben und wird, da dieser nicht streng aseptisch zu sein braucht, vom Personale vorgenommen. Vergl. Fig. 31, sowie Fig. 32.

Aus alle dem Gesagten geht hervor, dass mein Mantel während der ganzen Dauer der Operation bei einiger Geschicklichkeit eigentlich niemals mit dem Operationsfeld, den

Händen des Operateurs oder Assistenten und den Instrumenten, welche absolut aseptisch sein müssen, in Berührung kommt. Er braucht daher auch nicht aseptisch zu sein. Ich verzichte deshalb auf die Sterilisation meiner Mäntel im Dampfsterilisator und stelle an sie nur dieselbe Anforderung wie an eine jede andere saubere Wäsche. Und in der That habe ich hiervon nie einen Nachteil für den aseptischen Verlauf der Operation gesehen. Ist doch nach zahlreichen Untersuchungen hervorragender Bakteriologen die frisch gewaschene Wäsche, welche von den Wäscherinnen gekocht ist, in der Regel relativ keimfrei. Dieselbe Betrachtung gilt für die leinenen Behänge der Beinhalter, welche oben erwähnt und in Fig. 27 abgebildet sind. Dieser leinene Mantel und die Beinhalterbehänge sind also bei meinem ganzen Verfahren die einzigen Objekte, für welche allenfalls eine Sterilisation in Wasserdampf in Betracht kommen könnte.

Die leinenen Operationsmäntel schützen zwar in vorzüglicher Weise das ganze aseptische Gebiet und die aseptischen Objekte gegen etwaige infektiöse Stoffe, die der Kleidung des Operateurs oder dessen nicht desinfizierten Körperteilen anhaften, dagegen bewirken sie umgekehrt keinen Schutz des Operateurs selbst vor Durchnässung, da sie für Flüssigkeiten ausserordentlich leicht durchgängig sind. Es ist deshalb in vielen Fällen, wo es sich um grosse Flüssigkeitsmengen handelt, besonders bei Operationen, die der Operateur sitzend und namentlich unter Anwendung der permanenten Wundirrigation vornimmt, wünschenswert, dass zum Schutze vor Durchnässung noch unterhalb der Leinenmäntel solche aus wasserdichtem Stoffe auf dem Körper getragen werden. Gummituch hat sich hier praktischer erwiesen als Billroth-Battist und andere dünne Stoffe, da diese leicht zerreissen. Dem Gebrauche des Gummis haftet der Nachteil an, dass grosse aus ihm gefertigte Mäntel, welche allseitig anliegen, im Gewicht zu schwer sind, während kleine und deshalb leichtere

Schürzen den Körper zu wenig bedecken. Um der Unbequemlichkeit und Ermüdung des Operateurs, die durch den Gebrauch grosser Mäntel entsteht, und andererseits dem durch Verwendung kleiner Schürzen hervortretenden Nachteile zu steuern, habe ich mit Erfolg eine von der gegenwärtigen Gewohnheit abweichende Art der Knotung angegeben. Fig. 33 veranschaulicht die jetzt übliche Knotung eines Gummimantels, wie sie auf dem Rücken des Operateurs stattfindet. Rechts und links sind am Rande des Mantels leinene Bänder oder Lederriemen angebracht. Durch Verknüpfung oder Verschnallung der korrespondierenden Enden wird die Befestigung hergestellt. Die Last des ganzen Mantels ruht in Wirklichkeit nur auf der obersten Schlinge oder aber auf derjenigen Schlinge, welche die Verbindung der beiden über der Schulter aufliegenden Teile des Mantels, der sogenannten Lätze, vermittelt. Auf alle Fälle erhält der Hals die Belastung. Dies führt zur Ermüdung, ganz besonders wenn der Operateur während der Operation gebückte Stellung annehmen muss, umsomehr als dann die Schlingen, welche verschiebbar sind, leicht höher am Halse emporrücken.

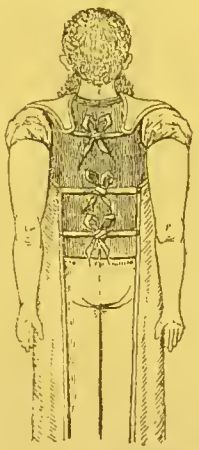

Fig. 33.

Gleichzeitig wird aber dann noch der Halt der Schürze an Brust und Leib weniger gut anliegend. Die Schürze bläht sich vor, kommt leichter mit dem Operationsfeld, den Händen des Operateurs und den Instrumenten in Berührung und gefährdet dadurch die Asepsis. Die übrigen Faden oder Lederschlingen, welche an der Schürze noch angebracht sind, tragen nicht die Last derselben, sondern dienen nur dem Zweck, die Schürze vorn an der Brust und dem Leib angedrückt zu halten; freilich erfüllen sie diese Bestimmung, wie eben erwähnt, in recht unvollkommener Weise.

Meine Methode, die Schürze zu knoten, besteht darin,

dass durch diejenige Schlinge, welche die beiden der Schulter aufliegenden Lätze miteinander verbindet, eines der tief unterhalb von ihr angebrachten Leinen- oder Riemenbänder vor seiner Verknüpfung oder Verschnallung hindurchgezogen wird, vergl. Fig. 34. Hierdurch wird die Last der Schürze, die sich bei der bisher üblichen Methode in der Schulterschlinge konzentrierte, auf die tief unter ihr liegende Schlinge und somit auf den Mantel selbst wieder übertragen. Die Last des Mantels ruht nunmehr wirklich der Schulter und nicht in beschwerlicher Weise dem Halse auf. Die Last des Mantels befindet sich ferner nicht allein vorn, sondern sie ist in zwei Hälften, welche vorn und hinten in gleicher Weise belasten, verteilt. Der Operateur fühlt fast gar nicht, dass er überhaupt eine Schürze trägt. Die Schürze liegt ausserdem knapp und bequem an ihrer Vorderseite der Brust und dem Leib auf. Sie bauscht sich nicht vor. Störungen der Asepsis ebenso wie Ermüdung des Operateurs sind ausgeschlossen. Selbstverständlich muss, da Gummituch oder Billrothbattist nie ganz aseptisch zu machen sind, über einer solchen aus dem angegebenen Material gefertigten Schürze noch ein leinener Operationsmantel, wie er oben angegeben ist, während der Operation getragen werden.

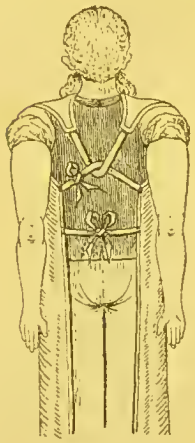

Fig. 34.

8. Schutz vor Infektionsstoffen, die von der Decke des Operationszimmers niederfallen können.

Zweifellos verdient, namentlich bei Laparotomien, da das Peritoneum ein ausserordentlich feines Reagens gegen septische Keime ist, die Möglichkeit, dass von der Decke des Operationszimmers leicht Keime auf die aseptischen Objekte niederfallen können, volle Beachtung. Wenn man auch nicht die mit Oelanstrich, so doch die mit Kacheln überzogene Decke eines solchen Raumes mit heissem, ja

kochendem Wasser abspritzen kann, so ist man doch nicht in der Lage, die Einwirkung des kochenden Wassers auf alle Teile derselben, und zwar einige Minuten lang ausdehnen zu können, wie dies für eine Garantie der Asepsis nötig sein würde. Die Decke selbst aber in Wasser direkt abzukochen oder sie in Wasserdampf zu sterilisieren, ist, da man sie weder herunternehmen noch in einzelne Teile zerlegen kann, erst recht nicht möglich. Man müsste denn gerade den ganzen Operationsraum selbst als Dampfkammer eines grossen Sterilisators umbauen lassen. Einem solchen Vorschlage würden sich allerdings erhebliche technische Schwierigkeiten entgegenstellen, denn einmal muss es mehr als fraglich erscheinen, ob die Wände des Zimmers und vor allem die dünnen Fensterscheiben den Dampfdruck, der nötig ist, aushalten würden. Dann aber auch sind Dichtungen an Thüren und Fenstern, die das Ausströmen von Dampf verhindern, ganz ausserordentlich schwer herzustellen und jedenfalls nicht andauernd in gut funktionierendem Zustand zu erhalten.

Nachdrücklich zu warnen ist vor der an einigen Orten üblichen Scheindesinfektion, welche darin besteht, dass man Dampf aus irgend einer Zimmerecke in den Operationsraum eine Zeit lang einströmen lässt. Die Luft wird zwar hierbei durchfeuchtet und durch diese blosse Durchfeuchtung aseptisch. Die Zimmerdecke aber wird, wenn sie infektiöse Stoffe enthält, keineswegs etwa durch die Wasserdämpfe aseptisch gemacht, denn dieser Dampf wirkt, wie des näheren bei Erörterung der Dampfsterilisation ausgeführt ist, nicht direkt keimtötend, vergl. Teil I, Abs. 3. Es entsteht vielmehr eine hochgradige Nässe an der Zimmerdecke, umsomehr als fast der ganze ausströmende Dampf, weil er spezifisch leichter als Luft ist, im Raume nach oben steigt und sich dort kondensiert. Es bilden sich perlenartige Wassertropfen, die während der Operation niederfallen. Falls nun der Zimmerdecke infektiöse Stoffe anhafteten, fallen diese jetzt direkt mit den Wassertropfen

zugleich, in denen sie enthalten sind, nach unten und gelangen somit auf die Instrumente, auf die Hände des Operateurs und in die Wunde und bewirken eine Infektion derselben. Obwohl also eine möglichste Durchfeuchtung der Luft dringend nötig ist, um sie keimfrei zu machen und die in derselben enthaltenen Keime mechanisch zu Boden zu reissen, so ist andererseits vor Ueberschreitung einer gewissen Grenze zu warnen, damit keine Tropfenbildung an der Decke entsteht. — Ich ziehe es unter diesen Umständen vor, ein leinenes Tuch unter die Zimmerdecke zu spannen, welches das Bereich des Operationstisches und womöglich auch dasjenige des Instrumententisches ausgiebig überdacht. Tropft es von der feuchten Zimmerdecke herab, so fängt das leinene Tuch die Tropfen auf. Ausserdem schützt es vor Kalkbröckelchen und anderen Unreinlichkeiten, die von einer nicht vorschriftsmässig glatten Decke, wie wir sie bei Operationen in der Privatpraxis regelmässig treffen, niederfallen könnten.

Eine übermässige Durchdampfung des Zimmers ist bei Anwendung des Tuches nicht mehr schädlich. Das leinene Gewebe saugt die Feuchtigkeit bis zu einem hohen Grade auf, ohne sie aber wie die spiegelglatte nicht resorptionsfähige Fläche der Zimmerdecke abtropfen zu lassen. Früher habe ich wohl auch ein solches Deckentuch nach erfolgter Befestigung an der Decke mit Sublimatlösung 10—12 Stunden vor der Operation eingespritzt, um eine Abtötung etwaiger Keime desinfektorisch-chemisch zu erzielen. Bis zur Operation war das Tuch dann trocken. Jetzt thue ich dies nicht mehr, denn die Feuchtigkeit, die bei der Durchdampfung in das Tuch eindringt, fesselt allen Staub in demselben fest, so dass nichts niederfallen kann.

Das Tuch wird einfach wie jede andere Wäsche gewaschen und dabei gekocht. Ich sehe davon ab, dasselbe direkt vor dem Gebrauch in Dampf zu sterilisieren oder in Wasser zu kochen. Denn bei der Vornahme seiner Befestigung unterhalb der Decke bleibt es unmöglich steril

wegen der vielen Handgriffe und Berührungen, denen es hierbei besonders infolge seiner Grösse ausgesetzt ist. Es genügt zudem, wenn alles nur reinlich zugeht. In der Privatwohnung lasse ich meist ein grosses, reines Betttuch an der Decke des zur Operation bestimmten Raumes annageln. Durch Anklopfen mit dem Hammer ermittelt man leicht die in der Decke befindlichen Holzbalken und Bretter, in denen die eisernen Nägel festen Halt finden.

In meiner Klinik gebrauche ich grosse leinene Tücher, die besonders für diesen Zweck bestimmt sind (vergl. Fig. 35).

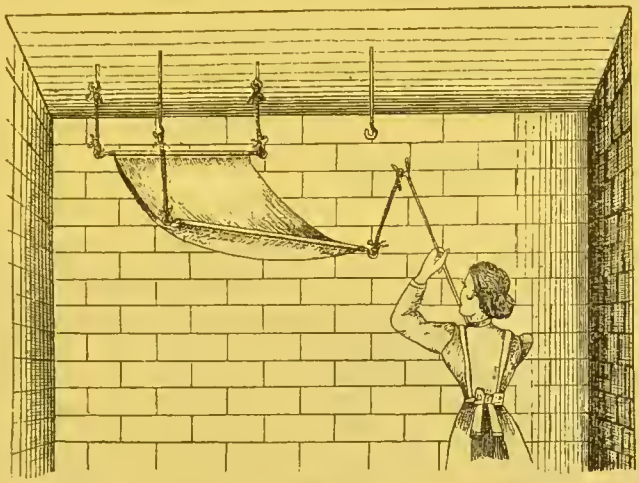

Fig. 35.

An zwei gegenüberliegenden Seiten ist der Rand eines solchen Tuches umgeschlagen und gesäumt. Der Umschlag, welcher entsteht, ist so gross, dass sich eine Holzstange bequem hindurchschieben lässt. An den beiden Enden einer jeden Holzstange ist eine eiserne Oese eingeschraubt, an welche sich ein leinenes Band angeknüpft befindet. Das freie Ende des leinenen Bandes trägt einen Ring, der zum Zwecke der Befestigung des Tuches an der Decke dient, indem er an die an der Decke befindlichen Schraubhaken eingehangen wird. Das Aufhängen, Abnehmen und Wechseln des Tuches ist leicht. Die beiden an jeder Stange hängenden Leinenbänder mit ihren Ringen

werden vom Holze nicht abgenommen, sondern Stange, Band und Ring zugleich durch den Umschlag am Tuch durchgezogen. Zum Aufhängen dient eine Holzstange, an deren Spitze eine eiserne Gabel angebracht ist. Die in der Decke eingeschraubten Haken müssen ziemlich weit hervorstehen, damit die Einpackung bequem vorgenommen werden kann. Man kann die Schraubhaken auch statt an der Decke am oberen Teil der seitlichen Zimmerwandungen anbringen lassen. — Die weisse Decke reflektiert das Licht gut in das Abdomen.

Bisweilen ist es, wenn auch nur aus Bequemlichkeitsgründen, nötig, dass der Tisch, auf dem die Instrumente und die übrigen sterilen Objekte während der Operation liegen, von seiner ursprünglichen Stelle, die sich unterhalb des an der Decke angebrachten Leinentuches befindet, hinweggerollt wird, so dass er sich alsdann ausserhalb des Bereiches desselben befindet. Ich habe neuerdings gleich von vornherein ein weiteres nur für den Tisch bestimmtes Leinentuch angewendet, und zwar habe ich es an diesem selbst weit oberhalb der Platte angebracht. Vergl. Fig. 36.

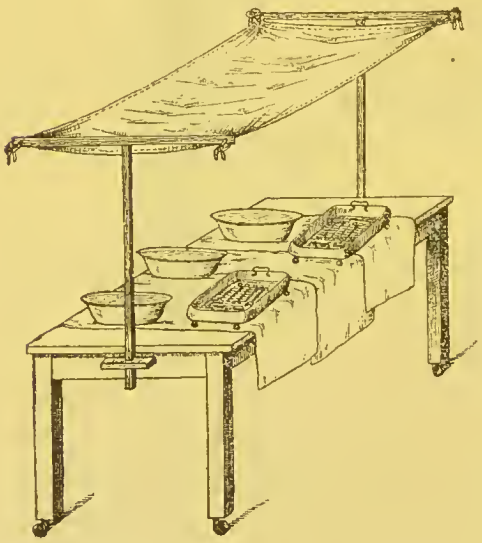

Fig. 36.

In der Mitte der beiden schmalen Seiten des Tisches ragen zwei Stangen hoch empor, auf deren oberem Ende je ein quer zu ihrer Längsachse verlaufender Stab angebracht ist. Derselbe hat an seinen beiden Enden Löcher. In diesen wird das leinene Tuch befestigt, indem die an seinen vier Ecken befindlichen Bänder durchgesteckt und verknotet werden. Die beiden Stangen selbst können vom

Tische abgesteckt und gereinigt werden. Die an denselben angebrachten Querstäbe und das leinene Tuch sind etwas breiter als die Tischplatte selbst, um diese ausreichend zu überdachen.

9. Asepsis der Luft.

Bereits in den voranstehenden Abschnitten wurde mehrfach die Thatsache erwähnt, dass die Luft an und für sich, wenn sie frei von Staub ist, auch keine für die Wunde gefährlichen Infektionserreger enthält. Nur der etwa in der Luft vorhandene Staub ist Träger solcher Keime. Hieraus folgt, dass, wenn wir für Staubfreiheit der Luft sorgen, wir damit zugleich die Asepsis derselben herstellen. Das beste Mittel, welches wir zu diesem Zwecke besitzen, besteht in ausreichender Durchfeuchtung der Luft, durch welche der in ihr vorhandene Staub mechanisch schwerer wird und zu Boden fällt.

Auf dieser von der modernen Bakteriologie festgestellten und einwandfrei bewiesenen Thatsache allein beruht die Möglichkeit aseptischer Durchführung einer Operation überhaupt. Es ist gerechtfertigt, dass wir die einschlagenden Verhältnisse und ihre Konsequenzen, welche für die Praxis von unendlicher Tragweite sind, in einem gesonderten Abschnitt für sich einer eingehenden Betrachtung unterziehen, umsomehr, als dieselben nicht allein einem grossen Teile der Aerzte aus der alten Schule, sondern sogar einer nicht geringen Zahl jüngerer Chirurgen leider auch heute noch nicht hinreichend geläufig sind.

Bekanntlich herrschte in vorantiseptischen Zeiten die Anschauung, dass die Luft der hauptsächlichste Feind offener Wunden sei, auf dessen Fernhaltung alles ankam. Im Beginne des Zeitalters der Antisepsis und der Bakteriologie fing man an, diese Ansicht dahin abzuändern, dass man annahm, die Luft enthalte Keime, und zwar würden ihr diese von den Objekten, mit denen sie in Berührung trete, mitgeteilt. Man stellte sich also das Verhältnis in ähnlicher

Weise vor, wie es bei dem Wasser zu finden ist, welches alle an den Objekten, mit denen es in Berührung steht, befindlichen Keime in sich aufnimmt. Wie nun das Wasser beispielsweise Infektionserreger, Unreinlichkeiten und Schmutz von dem einen Objekte, welches es berührt, in sich aufnimmt und dieselben den übrigen Objekten, mit denen es ebenfalls in Kontakt steht, mitteilt, so sollte in ähnlicher Weise die Luft als Uebertragungsmittel dienen. Es sollten daher die Infektionserreger, welche einem nicht desinfizierten Körper anhaften, durch Vermittelung der Luft auf die in der Nähe befindliche Operationswunde selbst, an die Instrumente, sowie an die anderen desinfizierten Objekte gelangen. Die Folge dieser Anschauung war konsequenter Weise die, dass man darnach strebte, alle Objekte, mit denen die Luft des Operationszimmers in Berührung kam, zu desinfizieren, damit dieselben keine Infektion der Luft bewirken könnten. Dann aber ging die Aufgabe selbstverständlich auch dahin, die Luft selbst einem eingehenden Desinfektionsprozesse zu unterwerfen, damit die in ihr bereits vorhandenen Keime auf das gründlichste vernichtet würden. Diese Aufgabe nun, die man sich stellte, war, wie wir gleich sehen werden, eine technisch ausserordentlich schwierige, ja praktisch überhaupt ganz undurchführbare.

Es erstreckte sich die Fürsorge der Asepsis vorerst also auf alle im Operationszimmer vorhandenen Objekte, da man annahm, dass von einem jeden derselben eine Infektion der Luft drohe. Man glaubte zunächst, dass Wände, Fussboden und Möbel des Operationszimmers zu desinfizieren seien. Man gab den Wänden und der Decke einen glatten Oelanstrich, oder überkleidete sie mit Kacheln oder Marmor. In ähnlicher Weise sorgte man für eine glatte Oberfläche des Fussbodens, indem man ihn mit Terazzoplatten oder Cement bedeckte und Holzdielen vermied. Die Möbel des Operationszimmers selbst fertigte man aus Eisen statt aus Holz und liess sie ebenfalls mit Oel über-

streichen. Die eigentliche Desinfektion der Objekte sollte nun in der Weise vor sich gehen, dass dieselben mit antiseptischen Flüssigkeiten befeuchtet oder abgewaschen wurden. Man gab sich der sicheren Ueberzeugung hin, dass hierdurch sämtliche an den Objekten befindlichen Infektionskeime vernichtet würden. Durch die hervorragenden Arbeiten der modernen Bakteriologie wurden wir aber bald belehrt, dass chemische Desinfektionsmittel überhaupt und zwar selbst die stärksten unter ihnen wenn auch in noch so hoher Konzentration erst nach Tagen und Wochen und dann auf alle Fälle noch nicht in zuverlässiger Weise die für die Wunde gefährlichen Infektionserreger abtöten. Im Gegensatz hierzu aber lernten wir in dem kochenden Wasser und dem Wasserdampf, wofern dieser die pag. 32—36 geschilderten Eigenschaften besitzt, diejenigen Mittel kennen, welche allein im stande sind, eine absolute Asepsis zu verbürgen. Es wäre also demnach die Aufgabe an uns herangetreten, die Decke und Wände des Operationszimmers, sowie die Möbel durch Auskochen in Wasser oder Sterilisation mittelst Wasserdampf keimfrei zu machen. Dass dies auf keine Weise irgendwie praktisch möglich ist, wurde bereits pag. 125 unter Angabe der Gründe dargelegt. Aber auch ganz abgesehen von den an dieser Stelle angeführten Hindernissen, müsste man doch überhaupt erst dafür sorgen, dass diese Objekte aus einem Material angefertigt werden, welches sowohl kochendes Wasser als Wasserdampf verträgt. Unter anderem würde Oelanstrich, da dieser sich sofort auflöst, ganz unzulässig sein. Die gleichen Bemerkungen gelten auch hinsichtlich der Möbel des Operationszimmers. Selbst die aus Glas bestehenden Platten der Operationstische wären zu diesem Zwecke nicht brauchbar. Denn Glas enthält, namentlich wenn es von dieser Grösse ist, in seinem Inneren Luftblasen. Durch die bei dem Sterilisationsprozesse ansteigende Temperatur dehnt sich die Luft in den abgeschlossenen Hohlräumen des Glases aus, und da Glas physikalisch einen anderen Ausdehnungs-

coëffizienten hat wie Luft, so platzt es. Man müsste also demnach gleich eine Reihe von gläsernen Tischplatten für diesen unangenehmen Zufall in Bereitschaft halten.

Aber selbst angenommen, es würde gelingen, zur Anfertigung der erwähnten Objekte ein passendes, wenngleich sicher sehr kostspieliges Material zu finden, welches den gestellten Ansprüchen genügt, so wäre die Aufgabe der Desinfektion sämtlicher im Operationszimmer vorhandenen Objekte noch lange nicht gelöst. Denn ausser den Wänden, der Zimmerdecke und den Möbeln würden noch viele Dinge zurückbleiben, welche ebenfalls desinfiziert und daher entweder dem Kochprozess oder der Sterilisation in Wasserdampf unterworfen werden müssten. Es sind dies beispielsweise die Thüren, die Klinken und Schlösser an denselben, die Schränke für das Verbandzeug, die Lampen, ferner aber auch noch die aus Leder oder Gummituch angefertigten Gegenstände, die wie die Fussbekleidung und die Gummischürzen dem Operateur und dem sämtlichen Personal, welches anwesend ist, unentbehrlich sind. Leder und Gummituch sind bekanntlich Stoffe, welche kochendes Wasser oder Wasserdampf gar nicht aushalten. Also auch für die Herstellung dieser Objekte müsste es erst der Technik gelingen, ein geeignetes Material ausfindig zu machen.

Ja es müssten nun aber auch weiterhin, falls die Lehre von der Infektionsvermittelung der Luft richtig wäre, nicht allein die Hände des Operateurs, sondern auch sein ganzer übriger Körper bis zu den Fusszehen herab sowie deren Unternagelräume einer gleich gründlichen Reinigung wie seine Hände unterworfen werden. Eine solche müsste weiterhin auch bei sämtlichem Personal und zwar in nicht geringerem Grade stattfinden. Ferner würde auch die Wäsche, die von den Anwesenden getragen wird und zwar nicht die blossen Mäntel allein, sondern gleichzeitig die Unterwäsche einschliesslich der Strümpfe einer absoluten Sterilisation zu unterwerfen sein.

Aber auch dann wäre die Aufgabe noch nicht gelöst.

Denn eine ganz besondere Sehwierigkeit würde die Desinfektion der Luft bieten. Man hatte bekanntlich versucht, dieselbe durch Karbolspray zu erreiehen, aber die Anwendung desselben bald wieder aufgegeben, sobald man erkannte, dass chemisehe Desinfektionsmittel von ganz untergeordneter Wirkung sind. *Neubert* griff deshalb zu dem Mittel, die Luft vor dem Eintritt in das Operationszimmer filtrieren zu lassen. Es ist jedoeh dieses Verfahren korrekt nieht durehführbar. Man hat keine Garantieen, dass die Luft ausser durch das Filter nieht aueh noch dureh andere Oeffnungen, Spalten und Ritze in das Operationszimmer eintritt, und sieh somit in diesem ein Gemenge von filtrierter und nieht filtrierter Luft befindet. Denn eine hermetisehe Diehtung der Thürspalten, Sehlösser und Fensterrahmen lässt sieh kaum je praktiseh durehführen. Auch wenn sie gelänge, wäre es doch recht fraglieh, von welehem Zeitpunkte an man das Operationszimmer als mit ausschliesslieh nur filtrierter Luft angefüllt betraehten sollte. Zunächst müsste doeh erst sämtliche nieht filtrierte Luft aus dem Operationszimmer ausgetrieben, und dieses somit luftleer gemaeht werden, ehe filtrierte Luft einströmt. Denn man wäre sonst abermals nieht sieher, eine Misehung von filtrierter und nieht filtrierter Luft vor sieh zu haben. Ein solehes Verfahren aber geht wiederum nicht an, denn der Operateur, die Aerzte und das Personal würden sieh zum verhängnisvollen Naehteil ihrer Gesundheit eine Zeit lang in einem luftleeren Raum befinden müssen. Sollen diese Personen aber umgekehrt erst eintreten, naehdem die Luft im Operationszimmer filtriert ist, so dringt in dem Moment, wo die Thürspalte sich öffnet, nieht filtrierte Luft von aussen herein.

Eine weitere Sehwierigkeit würde die Beantwortung der Frage bilden, ob die Objekte vor Desinfektion der Luft oder nach dieser keimfrei gemacht werden sollen. Wurden sie vorher keimfrei gemacht, so musste man gemäss der

damaligen Anschauung besorgen, dass sie unmittelbar nach ihrer Desinfektion von der noch nicht desinfizierten Luft aufs neue infiziert würden. Wurden sie aber nachher desinfiziert, so musste man umgekehrt fürchten, dass von ihnen selbst inzwischen Infektionskeime in die Luft gelangen könnten. Schliesslich aber ist nicht abzusehen, wie man die Operationswunde vor der Exspirationsluft der Anwesenden, die man doch ebenfalls für infektiös hielt, schützen sollte.

Aus allen den voranstehenden Ausführungen ist ohne Weiteres klar, dass, wenn die frühere Ansicht von der Infektionsvermittelung der Luft richtig gewesen wäre, man niemals Operationen hätte aseptisch ausführen können, da die als Konsequenz der früheren Anschauung erforderliche Durchführung einer vollkommenen Sterilisation hinsichtlich sämtlicher im Operationszimmer vorhandenen Gegenstände und der Luft undurchführbar war. Vor allen Dingen wäre eine Operation in der Privatpraxis, wo man den aufgestellten Erfordernissen noch weniger gerecht werden konnte, stets gleichbedeutend mit einem Todesurteile gewesen.

Es war deshalb eine Beruhigung für jeden gewissenhaften Operateur, dass die moderne Bakteriologie auf Grund beweisender Experimente Thatsachen aufdeckte, welche die bisherigen Anschauungen von der Infektiosität und Infektionsvermittelung der Luft vollständig umwarf. Wie ich bereits anführte, ging das übereinstimmende Ergebnis hervorragender Forscher dahin, dass die Luft an und für sich selbst keimfrei ist, und dass nur der in der Luft enthaltene Staub Infektionserreger birgt. Er allein ist der Träger von infektiösen, für die Wunde gefährlichen Keimen.

Staub und Infektionserreger aber lassen sich leicht aus der Luft entfernen, indem man für eine ausreichende Durchfeuchtung derselben sorgt. Der Staub wird durch

die Feuchtigkeit schwerer und sinkt mechanisch mit den in ihm enthaltenen Keimen zu Boden. Derjenige Staub aber, welcher an den im Operationszimmer befindlichen Gegenständen haftet, nimmt durch die feuchten Niederschläge, die sich gleichzeitig auf ihm absetzen, ebenfalls an Gewicht zu, so dass er fester aufliegt und sich der Luft während der Operation nicht beimengen kann. Also weder der in der Luft enthaltene noch der an den nicht desinfizierten Objekten befindliche Staub kann nunmehr durch die in ihm enthaltenen Keime die Luft des Operationszimmers oder die desinfizierten Objekte gefährden. Damit stimmt überein, dass alle Forscher die Luft in feuchten Räumen keimfrei und im Gegensatz hierzu in trockenen Räumen, in denen der Staubaufwirbelung günstige Bedingungen gesetzt sind, stark keimhaltig fanden. Bemerkenswert sind besonders die Experimente von *Hesse* und *Petri*, welche die Luft in den Potsdamer Kanälen untersuchten und feststellten, dass dieselbe absolut keimfrei war. Obwohl also die in Kanälen enthaltenen Abfuhrstoffe jederzeit die zahlreichsten und gefährlichsten Keime aller Art bergen, ist die über ihnen schwebende Luft infolge der ausgiebigsten Durchfeuchtung, die ihr durch Verdunstung des wenngleich infektiösen Wassers mitgeteilt wird, vollständig frei von irgend welchen Infektionserregern. Es ist dies um so bemerkenswerter, als dicht neben den denkbar giftigsten Brutstätten der Sepsis als schroffer Gegensatz die idealste Asepsis gedeiht. Bei vorherrschender Trockenheit und bei Staubaufwirbelungen ist die Luft an allen Orten, selbst im Gebirge und in waldreichen Gegenden ausserordentlich keimreich. Nach Regengüssen wird sie jedoch zeitweilig wieder völlig keimfrei, und zwar selbst inmitten verkehrsreicher Städte, die sonst von Staub erfüllt sind. Ein angenehmer oder unangenehmer Geruch in der Luft gestattet keinen Schluss auf das Vorhandensein oder die Abwesenheit infektiöser Keime, wie dies frühere Aerzte annahmen. Die Ausatmungsluft der Menschen und Tiere enthält, da

sie mit Feuchtigkeit geschwängert ist, keine Infektionserreger, selbst wenn sie von noch so kranken Personen stammt und noch so übelriechend sein sollte. Im Gegensatz hierzu enthalten selbstverständlich Speichelteilchen und Auswurfspartikel zahlreiche Keime mannigfacher Art.

Die Luft an sich also ist im Gegensatz zu den früheren Anschauungen für die Operationswunde nicht nur nicht schädlich, sondern sie ist ihr im Gegenteil direkt nützlich, indem sie im bakteriologischen Sinne eine undurchdringliche Mauer zwischen den Gegenständen, die sie umgiebt, aufrichtet und somit die aseptischen Objekte von den nicht aseptischen Objekten streng abgetrennt hält. Nur die direkte Berührung zweier Körper miteinander, der sogenannte Kontakt, übermittelt eine Uebertragung von Keimen.

Aus diesen Thatsachen müssen wir für die operative Praxis die Lehre entnehmen, dass diejenigen Gegenstände, die direkt oder indirekt mit der Wunde in Berührung treten, auf das Allerpeinlichste aseptisch zu machen sind. Dagegen ist es vollständig überflüssig und zwecklos, diejenigen Gegenstände im Operationsraume, welche nicht mittelbar oder unmittelbar mit der Wunde in Berührung kommen, sterilisieren zu wollen. Weder wird eine solche Desinfektion von der Asepsis an sich gefordert, noch ist sie überhaupt möglich, wie bereits oben ausführlich dargethan wurde. Aus diesem Grunde habe ich in der vorliegenden Arbeit auch von dem Versuch abgesehen, eine Desinfektion der Wände, des Fussbodens und der Möbel des Operationsraumes irgendwie empfehlen zu wollen. Der aseptischen Kunst des Operateurs ist es vorbehalten, einen direkten Kontakt mit ihnen zu verhüten.

Staub und Keime, die sich an diesen Objekten befinden sollten, werden einfach durch Anwendung von Feuchtigkeit unschädlich gemacht. Sorgt man ausserdem dafür, dass diese Gegenstände selbst direkt von Staub gesäubert werden, so droht ohnehin auch ohne Durchfeuchtung der Luft von ihnen keine Gefahr. Die Entfernung des Staubes

hat freilich stets durch feuchtes Abwischen und Scheuern zu geschehen. Trockenes Abstäuben, Abkehren mit dem Besen, sowie alle Reinigungsproceduren, bei denen der Gebrauch des Wassers ausgeschlossen ist, haben zu unterbleiben, da diese Massnahmen nur geeignet sind, den Staub aufzuwirbeln und die Luft damit anzufüllen. Bei Verwendung von Wasser dagegen wird der Staub in die Waschflüssigkeit aufgenommen und mit dieser aus dem Raume entfernt. Besser noch als blosses Waschen ist Scheuern.

Um eine möglichst grosse Feuchtigkeit innerhalb des Operationszimmers zu erzeugen, verfahre ich gewöhnlich in der Weise, dass ich kurze Zeit vor Beginn der Operation den Fussboden und sämtliche Möbel mit Tüchern, die in kochend heisses Wasser eingetaucht wurden, reichlich anfeuchten lasse. Bisweilen ergreife ich wohl auch selbst, um rascher zum Ziele zu kommen, einen mit kochendem Wasser gefüllten Eimer und schütte dieses über den Fussboden und die Möbel aus. Die überreichliche Flüssigkeit lasse ich vom Personal mit Leinentüchern sofort wegnehmen. — Sämtliche Objekte, welche für die Operation aseptisch gemacht werden müssen, werden im Operationsraume selbst gekocht, damit die aus den Gefässen aufsteigenden Dämpfe für die Durchfeuchtung der Luft verwertet werden. Des Näheren habe ich dies schon Teil II, Absatz 3 auseinandergesetzt. Die Feuchtigkeit, welche hierbei entsteht, ist meist eine so enorme, dass, wenn die Wände, wie dies in Privatwohnungen Regel ist, mit Tapete ausgekleidet sind, diese sich kurze Zeit darauf vollständig abblättert.

10. Handtücher und Waschungen.

Zur Herstellung der notwendigen Keimfreiheit von Haut, Händen und Fingernägeln ist ohne Zweifel eine gründliche Abseifung derselben unerlässlich. Ob freilich eine solche mechanische Reinigung, wie *Jaffé*-Posen annimmt, für sich allein genügt, um eine vollständige Keimfreiheit zu erzielen, muss fraglich erscheinen. Auf Grund der vor-

liegenden, zahlreichen Untersuchungen hervorragender Forscher auf diesem Gebiet sind wir zwar berechtigt anzunehmen, dass die mechanische Reinigung die Entfernung der obersten Epidermisschuppchen und damit die Entfernung der in und zwischen denselben zahlreich befindlichen Keime im grossen nnd ganzen besorgt, dass sie aber im wesentlichen nur dazu dient, die Glätte der Hautoberfläche und hierdurch deren Desinfektionsfähigkeit herzustellen, so dass nunmehr Lösungen chemicher Antiseptika im stande sind, die nach erfolgter Waschung zurückgebliebenen Keime zu treffen und abzutöten. Solange die Keime, wie dies vor erfolgter Waschung der Fall ist, in Epidermisschuppchen und Fett eingchüllt sind, erweisen sich bekanntlich selbst die stärksten Antiseptika auch in noch so hoher Konzentration wirkungslos. Die Einschaltung einer Alkoholwaschung zwischen mechanischer Desinfektion und Gebrauch einer antiseptischen Lösung, wie sie *Fürbringer* vorgeschlagen hat, wirkt ebenfalls nur in dem Sinne, die Desinfektionsfähigkeit der Haut zu erhöhen. Jedenfalls sind nach erfolgter Seifenwaschung die Hände noch nicht absolut, sondern nur relativ keimfrei. Deshalb ist auch, mag man immerhin zu dieser Seifenwaschung möglichst steriles Wasser, sterilen Sand und Bürste verwenden, der Gebrauch eines vollkommen keimfreien Handtuches zur Abtrocknung des Waschwassers durchaus nicht unbedingt nötig. Jedenfalls muss man solche Handtücher nicht im Dampfsterilisator sterilisieren, sondern diese sind in einfach gewaschenem und sauberem Zustande, wo sie nach den vorliegenden bakteriologischen Untersuchungen relativ keimfrei sind, für den genannten Zweck ausreichend. Bekanntlich wird Wäsche von den Wäscherinnen beim Waschen regelmässig gekocht, so dass etwaige Infektionskeime, die infolge früher vorausgegangener Verwendung ihnen anhafteten, vollkommen vernichtet sind. Bis zum Gebrauche bei der Operation können allerdings wieder Keime an die Handtücher durch die verschiedenen, sie anfassenden Hände

gelangen. Aber es ist, wenn die Handtücher in Dampf sterilisiert und hierbei wirklich vollständig aseptisch werden, derselbe Fehler zu befürchten, umsomehr, als wir uns nie auf die Asepsis der Hände dritter Personen verlassen können.

Absolut keimfreie Handtücher braucht man allerdings dann, wenn man nach Beendigung der Desinfektion, wo die Hände vollständig steril sind, die der Haut anhaftende, antiseptische Lösung nachträglich noch entfernen will. Indessen raten selbst die Autoren, welche für die Dampfsterilisation im allgemeinen und für die der Handtücher im besonderen lebhaft eintreten, hiervon ab. Hierin liegt wohl auch das Zugeständnis eines nicht vollständigen Vertrauens auf die verlässliche Keimfreiheit der Sterilisation mittels Wasserdampfes an sich, sowie auch weiterhin auf die Asepsis der die Handtücher nachträglich anfassenden Hände des Personales.

Die Frage nach der besten und sichersten Methode der Desinfektion der Hände ist, trotz zahlreicher Versuche der hervorragendsten Forscher, von denen in erster Linie *Fürbringer* zu nennen ist, auch heute noch nicht endgültig abgeschlossen. Ich beabsichtige nicht in den Streit der verschiedenen Meinungen an dieser Stelle einzutreten und habe deshalb auch nur das, was feststeht, angeführt. Im Gegensatz zu *Fritsch*, der unmittelbar nach Beschäftigung mit infektiösen Stoffen seine Hände genügend für die Laparotomie keimfrei machen zu können glaubt, nehme ich mit *Sänger* an, dass ein langer zeitlicher Zwischenraum mit wiederholter und gründlicher Desinfektion der Hände stattfinden muss, ehe man hoffen kann, dass eine eingetretene Infektion derselben beseitigt und eine vollständige Desinfektion möglich ist.

Ich selbst verwende zur mechanischen Reinigung meiner Hände und der Haut der Kranken Schmierseife, heisses Wasser, Wurzelbürste, Nagelschere sowie Sand. Für die Empfehlung des Sandes zu dem genannten Zwecke müssen

wir *Sänger* dankbar sein, denn er ist in der That ein vorzügliches Unterstützungsmittel. Die Bürstchen, die ich hierbei gebrauche, lasse ich, da sie in der Regel bereits anderweit benutzt sind, alle zusammen in eine der emaillierten Schüsseln einlegen und mit Wasser, dem man auch Soda zusetzen kann, abkochen. Legt man die Bürsten stunden- oder tagelang nach ihrem Gebrauch in Sublimatlösung, so sind sie selbstverständlich bei einer erneuten Verwendung noch nicht zuverlässig keimfrei. Denn dazu ist die Wirksamkeit antiseptischer Mittel, wie alle Forscher übereinstimmen, viel zu gering. Finden mehrere Operationen unmittelbar hintereinander statt, so kommt der kurzen Zeit, innerhalb der die Bürsten in antiseptischer Lösung liegen könnten, überhaupt kein Desinfektionswert zu.

Als Waschschüsseln verwende ich gewöhnliche runde Waschbecken aus Porzellan oder Steingut. Dieselben müssen durchaus nicht in Dampf sterilisiert oder in Wasser abgekocht sein, sondern es genügt, wenn sie einfach in Seife und Wasser gewaschen und mit sauberen Handtüchern abgetrocknet sind. Handelt es sich doch jetzt zunächst nur um die erste grobe mechanische Reinigung der Hände in reichlichem Wasser. Die Hände selbst sind in der Regel noch stark keimhaltig. Von dem Moment an aber, wo die Waschung und Abtrocknung der Hände beendet und eine relative Keimfreiheit derselben hergestellt ist, dürfen sie, damit sie nicht von neuem infiziert werden, nur noch mit Objekten, welche zuverlässig keimfrei sind, in Berührung kommen. Insbesondere hat die zum Abschluss ihrer Desinfektion bestimmte antiseptische Lösung in allen Teilen vollständig keimfrei zu sein, und ist deren Herstellung nach der bisherigen Methode im Teil I, Abs. 1 und nach meiner Methode in Teil II, Abs. 1 ausführlich angegeben.

Falsch ist es, wenn man, wie *Fritsch* dies thut, gleich von vornherein Sublimat anwendet und dies dem zur Seifenwaschung bestimmten Wasser zusetzt. Das Sublimat

wird bei Berührung mit Schmierseife sofort unwirksam, indem es als Quecksilberoxyd ausfällt und als solches keine keimtötende Kraft mehr besitzt. Gebraucht man gar das Sublimat in Form von *Angerers* Pastillen zu diesem Zweck, so nimmt das in denselben enthaltene Kochsalz der Schmierseife ihre Wirkung. Um das Sublimat nicht auszufällen, müsste man direkt eine garantiert überfettete Seife nehmen, die indessen in ihrem Reinigungseffekt bedeutend der Schmierseife nachsteht. Aus dem angeführten Grunde muss vielmehr jede Spur von Schmierseife oder gewöhnlicher Waschseife von den Händen entfernt sein, wenn diese in Sublimatlösung mit Erfolg desinfiziert werden sollen.

Bezüglich der Schmierseife ist es praktisch wichtig zu wissen, dass man im Handel zwei verschiedene Sorten unterscheidet. Die eine Sorte, die unter dem Namen »ungefüllte Schmierseife« verkauft wird, ist rein von fremden Stoffen und Beimengseln. Sie besitzt das bekannte, charakteristisch grünliche Aussehen und wird deshalb auch grüne Seife genannt. Die andere Sorte, die mit der Benennung »gefüllte Schmierseife« feilgeboten wird, ist zu einem erheblichen Teil und zwar meist bis zur Hälfte mit Mehl, Holzstaub oder einem anderen der Kohlenwasserstoffgruppe angehörigen Körper vermengt und hat weisslich milchiges Aussehen. Dass für unsere Zwecke nur die »ungefüllte Schmierseife« in Betracht kommt, brauche ich wohl nicht erst besonders zu betonen.

Bei andauerndem und intensivem Gebrauch bewirkt die Schmierseife und das heisse Wasser eine solche Schrundigkeit und Rissigkeit der Epidermis, dass die Haut bei ferneren Waschungen sich gar nicht mehr ebnen und glätten lässt, und die Hände somit eine Zeit lang für Operationen überhaupt nicht mehr desinfektionsfähig gemacht werden können. Besonders auch trägt Alkohol hierzu bei. Ferner kann schon die antiseptische Lösung an sich, besonders bei empfindlicher Epidermis, das Uebel hervorrufen oder wenigstens verschlimmern.

Um diesem unangenehmen Zustand möglichst vorzubeugen, hat *Lassar* neuerdings eine eigene, von ihm erfundene Salbe in den Handel bringen lassen, die nach Beendigung einer jeden Operation in die Hände eingerieben werden soll. Dieselbe Wirkung erreicht man mit gewöhnlicher gelber Vaseline. Nur muss man darauf achten, dass man sie unmittelbar nach Beendigung der Operation einreibt und zwar, solange die Hände noch nicht ganz trocken sind, sondern wenigstens eine Spur von Feuchtigkeit enthalten. In dieser Bedingung, die auch bei Anwendung der *Lassar*schen Salbe befolgt werden muss, liegt das ganze Geheimnis der Wirkung und nicht in etwaigen Zusätzen oder Bereitungsweisen des Fettes. Es genügt indessen dieses Verfahren nicht immer. Ich habe daher bei vielen und häufigen Operationen zu dem Mittel gegriffen, die Hände abends vor der Operation sehr ausgiebig mit Vaseline einzureiben und dieselbe die Nacht hindurch auf ihnen zu belassen, indem ich nach dem Vorbild unserer Damenwelt zum Schutze der Bettwäsche Glacéhandschuhe darüber anlegte. Besser ist für manche Hände Vaselin, Lanolin aa.

Ob es freilich im übrigen ratsam erscheint, aus Leder angefertigte Handschuhe auch tagsüber zu tragen, muss für den Operateur vom aseptischen Standpunkte aus verneint werden. Denn es wird nicht möglich sein im Laufe des Tages, besonders aber nicht unterwegs nach einer jeden infektiös verdächtigen Berührung die Hände von allen anhaftenden Keimen zu befreien, bevor die Handschuhe angelegt werden. Es gelangen also vielmehr diese Keime in das Handschuhleder hinein und finden dort Gelegenheit zu üppigster Vermehrung. Leder gehört ohnehin zu den Dingen, die einer Desinfektion die grössten Schwierigkeiten entgegensetzen. Der Operateur bringt seine Hände, womöglich direkt vor der Operation, mit dem sicher bakterienreichen Nährboden des Handschuhes in Kontakt. Es ist dies um so verhängnisvoller, wenn die Hände rissig und dadurch für eine Infektion hervorragend disponiert

sind. Der nächtliche Gebrauch von Glacéhandschuhen dagegen ist nicht von diesem Gesichtspunkt aus zu betrachten. Einmal ist zwischen Haut und Handschuhen, die nicht unmittelbar aufeinander liegen, Vaseline gewissermassen als Zwischenglied vorhanden. Dann aber lassen sich abends direkt vor dem Gebrauch der Handschuhe stets die Hände von infektiösen Stoffen befreien, so dass das Handschuhleder, wenn man vornherein ungebrauchte Handschuhe verwendet, sich überhaupt nicht so leicht infizieren kann wie der für den Tagesgebrauch und die Rocktasche bestimmte Toilettenhandschuh.

Am besten vermeidet man die Rissigkeit und Schrundigkeit der Epidermis, wenn man heisses Wasser und Schmierseife nur bei Operationen und da, wo es sonst noch absolut nötig ist, zur Waschung verwendet, und sich im übrigen zur Händereinigung nur des kalten Wassers und einer überfetteten Seife bedient, wozu sich Mandelseife besonders gut eignet. Wenigstens gilt dies als Regel, solange die Epidermis noch schadhaft ist, andernfalls riskiert man das Uebel von neuem zu steigern, so dass man dann, wenn es wirklich darauf ankommt, die Hände vollständig keimfrei für eine Operation zu machen, dies erst recht ganz absolut unmöglich ist.

Trotz Befolgung dieser Regel wird man bei angestrengt operativer Thätigkeit dennoch eine Beschädigung der Epidermis bis zu dem Grade erleben, dass man glaubt, die Hand auf Tage nicht mehr genügend desinfektionsfähig machen zu können. In diesen verzweifelten Fällen bin ich auf den Gedanken gekommen, mich der Chlors zu bedienen, und habe ich damit sofort vorzügliche Erfolge gehabt. Ich verfahre dabei so, dass ich mir Chlorkalkpulver in die eine Hohlhand schütten lasse. Nachdem ich mit der anderen Hohlhand aus dem Waschbecken etwas warmes Wasser aufgebracht habe, rühre ich mit den Fingern diese Masse zu einem Brei und verreibe diesen mit beiden Händen allseitig auf der Haut. Jetzt lasse ich mir von einer

Wärterin behutsam verdünnten Essig auf eine Hohlhand giessen und verreibe denselben sofort in gleicher Weise. Der Essig macht das Chlor frei, und dieses wirkt auf die Haut ein, dieselbe schneeweiss bleichend und die dem zukünftigen Absterben geweihten Epidermisschuppchen baldigst abstossend. Gleichzeitig werden etwaige anhaftende Gerüche zerstört. Beim Reiben beider Hände aneinander muss man dieselben, namentlich sobald Essig zugegossen wird, weit von sich wegstrecken, da das Chlor sonst in die Augen gelangt und deren Bindehaut heftig reizt. Diese Art der Verwendung von Chlor ist die einfachste und dabei wirksamste, weil sich das Chlor hierbei in statu nascendi befindet.

Gegenwärtig wende ich dieses Verfahren überhaupt zur Erhöhung der Desinfektion vor jeder peritonealen Operation an, und zwar schalte ich es unmittelbar nach der Seifenwaschung und vor Gebrauch von Alkohol und Antiseptikum ein.

Hiermit bin ich am Ende meiner Arbeit angelangt. Ich schliesse die Darstellungen, die ich über die aseptischen Vorbereitungen der einzelnen Objekte, die während der Operation mit der Wunde direkt oder indirekt in Berührung treten, gegeben habe. Vergleichen wir diese aseptischen Vorbereitungen, wie sie nach den bisher üblichen Methoden vorgenommen wurden, mit der Methode, welche ich in Anwendung ziehe und des näheren in den voranstehenden Zeilen erörtert habe, so ergiebt sich unzweifelhaft, dass im Gegensatz zu den bisherigen Verfahren:

I. Meine Methode der Asepsis eine absolut sichere ist.

II. Meine Methode der Asepsis eine ausserordentlich einfache ist.

Die Sicherheit der Asepsis und die Einfachheit der Handhabung wird bei meiner Methode durch die Leichtigkeit verbürgt, mit der es möglich ist,

1) dass die Abkochung, das anerkannt sicherste und schnellste Keimtötungsmittel, ausschliesslich und allein Anwendung findet;

2) dass der seiner Wirkung nach unsichere, dabei umständliche und zeitraubende Gebrauch von Wassersterilisatoren und Dampfsterilisatoren vollständig in Wegfall kommt, sowie dadurch gleichzeitig die erheblichen Anschaffungs- und Reparaturkosten solcher Apparate vermieden werden;

3) dass das keimfrei zu machende Objekt, das Gefäss, in dem es während der Operation liegen soll, und die Flüssigkeit, in der es dabei untergebracht ist, nicht einzeln für sich erst aseptisch gemacht und dann erst nachträglich zusammengesetzt werden, — ein Vorgehen, bei dem eine Gefährdung der erreichten Keimfreiheit nur unter grossem Zeitaufwand und viel Umständlichkeit auszuschliessen ist, — sondern dass Objekt, Gefäss und Flüssigkeit gleich in der Form und Anordnung, in der sie während der Operation sich befinden sollen, von vornherein zusammengestellt werden und dann erst, und zwar gleich in dieser Anordnung, keimfrei gemacht werden, und

4) dass die Herstellung dieser Keimfreiheit sämtlicher Komponenten durch ein und denselben Keimtötungsprozess mit einem Schlage zugleich geschieht und hierzu nicht mehr Zeit beansprucht wird, als zur aseptischen Präparation des einzelnen Gegenstandes für sich nötig ist. Ja,

5) dass weiterhin sogar die Herstellung der Keimfreiheit aller, wenngleich noch so vieler Objekte samt den einzelnen zu ihnen gehörigen Gefässen und Flüssigkeiten nicht mehr Zeit beansprucht, als die aseptische Herstellung eines einzigen Objektes für sich;

6) dass durch denselben Prozess, der zunächst nur zur Erlangung der Keimfreiheit der Objekte bestimmt war, auch gleichzeitig die Keimfreiheit der Luft im Operationszimmer erreicht wird;

7) dass die Asepsis sämtlicher Objekte direkt unter dem Auge des Arztes hergestellt wird, und das Keimtötungsverfahren erst unmittelbar vor einer jeden Operation stattfindet;

8) dass die Objekte, von dem Moment an, wo sie keimfrei gemacht worden sind, bis zur stattfindenden Anwendung in der Wunde beständig unter dem Auge des Arztes bleiben, und somit die Beibehaltung ihres aseptischen Zustandes in jedem Augenblicke verbürgt ist;

9) dass die Objekte während der ganzen Dauer der Operation ausser mit der Wunde nur noch mit den Händen des Operateurs und eines einzigen Assistenten, der überhaupt nötig ist, in Berührung kommen, und dass dem Operateur genügend Zeit bleibt, die Desinfektion der Hände dieses Assistenten durch Augenschein bequem vom Anfang bis zum Ende zu überwachen;

10) dass kein zahlreiches und vor allem kein besonders aseptisch geschultes Personal, welches bei den bisherigen Methoden zur Bedienung von Dampf- und Wassersterilisatoren sowie zur Zusammenstellung und Gruppierung der Objekte unerlässlich war, mehr nötig ist, sondern dass wir bei dessen stetiger Unzuverlässigkeit demselben nur solche Arbeiten anzuvertrauen brauchen, die jeder beliebige Dienstbote ebensogut verrichten kann;

11) dass alle, selbst die für die grössten Operationen erforderlichen Gerätschaften leicht in die Privatwohnung der Patientin transportiert werden können;

12) dass bei Operationen in der Privatpraxis genau dieselben Garantien der Asepsis gegeben sind, wie bei Vornahme der Operation in klinischen Verhältnissen.

Aus allen diesen Gründen glaube ich, nachdem ich auch dargethan habe, dass die Reihe der klinischen Er-

folge meiner logisch wissenschaftlichen Schlussfolgerung voll und ganz entspricht, meine Methode der absoluten Asepsis und der Entbehrlichkeit von Dampfsterilisatoren bei Vornahme von Operationen den Fachgenossen aufs angelegentlichste empfehlen zu dürfen.

Dresden, Januar 1895.